

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-182145

(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl.

G02B 26/10
B41J 2/44
H04N 1/036
H04N 1/113

(21)Application number : 2000-382099

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.2000

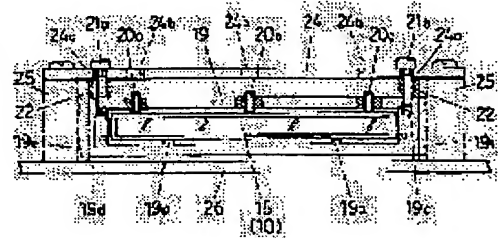
(72)Inventor : KUBO NOBUAKI

(54) OPTICAL SCANNER AND IMAGE FORMING DEVICE WITH THE OPTICAL SCANNER MOUNTED THEREON

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make adjustable both the curved amount and the inclination of a plurality of scanning lines.

SOLUTION: Long-length plastic lenses 10 and 15 being the ones of a plurality of optical devices corresponding to the respective scanning lines by laser beams emitted from a plurality of LD units are respectively held by lens holders 19 and 19. The holders 19 and 19 are provided with three hollow screws 20a to 20c for adjusting the bend of the scanning line by forcibly bending the lenses 10 and 15 in the subscanning direction of the laser beam. The lens holders 19 and 19 are also provided with adjusting screws 21a and 21b for correcting the inclination of the scanning line by integrally inclining the lenses 10 and 15 with the holders 19.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In light-scanning equipment with which two or more optical element groups which carry out image formation of the scanning line by beam by which outgoing radiation was carried out, respectively to a photo conductor which corresponds, respectively are arranged in optical housing from two or more laser light sources corresponding to each scanning line, respectively Any one in two or more optical elements which constitute each optical element group corresponding to said each scanning line, respectively is held by attachment component, respectively. While keeping a gap along a main scanning direction of said scanning line and establishing two or more scanning-line curve adjustment means to adjust deflection of the scanning line by sagging compulsorily an optical element which the attachment component holds to this attachment component in the direction of vertical scanning of said beam Light-scanning equipment characterized by establishing a scanning-line inclination adjustment means to amend an inclination of the whole scanning line by inclining said optical element by said attachment component and one with the condition of having maintained deflection of the scanning line.

[Claim 2] Said scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means are light-scanning equipment according to claim 1 characterized by being prepared in one with an optical element which said attachment component holds.

[Claim 3] Said scanning-line curve adjustment means is light-scanning equipment according to claim 1 or 2 characterized by being the means which consists of two or more curve controller material which presses a location which an optical element was made to contact two or more datum level which kept and formed a gap along said main scanning direction of said attachment component, and was offset to said main scanning direction to datum level of said attachment component of the optical element, respectively to said datum-level side.

[Claim 4] Said scanning-line inclination adjustment means is light-scanning equipment given in claim 1 which is a means to shift said attachment component in rotation and said direction of vertical scanning centering on near the optical axis of said optical element, and is characterized by the ability to operate [said scanning-line curve adjustment means and] independently thru/or any 1 term of 3.

[Claim 5] each of said scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means -- a controller -- both -- adjustment from the same -- light-scanning equipment given in claim 1 characterized by being arranged in an operational location thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] Light-scanning equipment characterized by having prepared said positioning section which positions by dashing and making the section contact in said attachment component, and establishing said press means which carries out press energization of said attachment component so that it may dash and may press against the section for this positioning section while dashing against said optical housing, or its optical housing and member of one and preparing the section in light-scanning equipment given in claim 1 thru/or any 1 term of 5.

[Claim 7] Image formation equipment which equipped claim 1 thru/or any 1 term of 6 with light-scanning equipment of a publication.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the light-scanning equipment used for image formation equipments, such as a laser beam printer, a digital copier, and laser facsimile, and the image formation equipment which carried it.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, the laser beam printer which is image formation equipment of an electrophotography method, a digital copier, laser facsimile, etc. are equipped with the light-scanning equipment which forms a latent image on a photo conductor by irradiating a laser beam on the surface of a photo conductor, and scanning it. Although it deviates by the polygon mirror turning around the laser beam irradiated from the light source and he is trying to scan a photo conductor top with such light-scanning equipment, by the usual thing, the tabular glass formed for a long time along the scanning direction is arranged in the middle of the optical path of the laser beam. And the glass is carrying out angle alpha ***** arrangement in the cross section, and he is trying to adjust the amount of curves of the scanning line (laser scanning line) by the laser beam on a photo conductor by changing the angle alpha or changing thickness of glass (for example, refer to JP,11-287966,A).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of such conventional light-scanning equipment, as mentioned above, the amount of curves of the laser scanning line could be adjusted by changing whenever [angle-of-inclination / of the glass formed in the optical path between a polygon mirror and a photo conductor], and the thickness of the glass, but the adjustment which changes the inclination of the scanning line itself had the trouble that it could not do. therefore -- ***** it is able to adjust the amount of curves of the scanning line for every station to a predetermined range -- the inclination of the scanning line -- every station (every [respectively corresponding to two or more colors to be used] laser beam) -- Bala -- since color nonuniformity and color gap arose when it ** just and waits, it might be said that image quality will deteriorate

[0004] Moreover, since efficiency for light utilization was downed by only the part in order to form the above glass in scan optical system, or the mechanism device for adjusting the inclination of the glass was also needed, there was also a trouble that only the part will become a cost rise. This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at enabling it to also adjust the inclination of the scanning line itself while it can adjust the amount of curves of the scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out from two or more laser light sources, respectively.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In light-scanning equipment with which two or more optical element groups which carry out image formation of the scanning line by beam by which outgoing radiation was carried out, respectively to a photo conductor which corresponds, respectively are arranged in optical housing from two or more laser light sources corresponding to each scanning line, respectively in order that this invention may attain the above-mentioned purpose Any one in two or more optical elements which constitute each optical element group corresponding to each above-mentioned scanning line, respectively is held by attachment component, respectively. While

keeping a gap along a main scanning direction of the above-mentioned scanning line and establishing two or more scanning-line curve adjustment means to adjust deflection of the scanning line by sagging compulsorily an optical element which the attachment component holds to the attachment component in the direction of vertical scanning of the above-mentioned beam A scanning-line inclination adjustment means to amend an inclination of the whole scanning line is established by inclining the above-mentioned optical element by the above-mentioned attachment component and one with the condition of having maintained deflection of the scanning line.

[0006] The above-mentioned scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means are good to prepare in one with an optical element which the above-mentioned attachment component holds. Moreover, the above-mentioned scanning-line curve adjustment means is good to make it be the means which consists of two or more curve controller material which presses a location which an optical element was made to contact two or more datum level which kept and formed a gap along the above-mentioned main scanning direction of the above-mentioned attachment component, and was offset to the above-mentioned main scanning direction to datum level of the above-mentioned attachment component of the optical element, respectively to the above-mentioned datum-level side. Furthermore, the above-mentioned scanning-line inclination adjustment means is a means to shift the above-mentioned attachment component in rotation and the above-mentioned vertical-scanning direction centering on near the optical axis of the above-mentioned optical element, and is good to make actuation possible independently with the above-mentioned scanning-line curve adjustment means.

[0007] and each of the scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means -- a controller -- both -- adjustment from the same -- it is good to arrange in an operational location. Moreover, while dashing against the above-mentioned optical housing, or its optical housing and member of one and preparing the section in light-scanning equipment of one of the above, it is good to prepare the positioning section which positions by making the above-mentioned thrust reliance section contact the above-mentioned attachment component, and to establish a press means which carries out press energization of the above-mentioned attachment component so that the positioning section may be pressed against the above-mentioned thrust reliance section. Furthermore, image formation equipment equipped with light-scanning equipment of one of the above is offered.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on a drawing. The front view which drawing 1 makes a cross section near [a part of] the long plastic lens of the light-scanning equipment which is the example of 1 operation gestalt of this invention, and is shown, the plan showing the configuration whose drawing 2 similarly holds that long plastic lens, left-lateral drawing showing the configuration whose drawing 3 similarly holds that long plastic lens, the perspective diagram showing each part article with which drawing 4 similarly constitutes that light-scanning equipment, and drawing 5 are the whole block diagrams showing the image-formation equipment similarly equipped with that light-scanning equipment. The digital copier which is image formation equipment shown in drawing 5 is constituted by the main part 30 of a copying machine, the automatic manuscript feeding device (henceforth "ADF") 1, and the feed unit 60. ADF1 carries out automatic feeding of every one manuscript loaded on the manuscript base 51, feeds with it on the contact glass 52 of the main part 30 of a copying machine, and discharges the manuscript on the manuscript discharge tray 53 after reading of image information with a scanner.

[0009] In the main part 30 of a copying machine, the scanner section 70 which reads the image information of the manuscript set to the upper part on contact glass 52, the light-scanning equipment 2 which has the LD units 11 and 12 used as a laser light source mentioned later, the imaging section which has the photo conductor drums 16 and 18 are prepared. The scanner section 70 has the optical scan system which consists of an exposure lamp, two or more mirrors, a lens, CCD, etc. Electrification equipment 31, the developer 32, the imprint belt 33 that forms the imprint section, and the cleaning equipment 34 grade are arranged in the surroundings of the photo conductor drums 16 and 18, respectively. And an anchorage device 55 is formed in the transfer paper conveyance downstream (drawing 5 left side) of the photo conductor drum 16, and reversal and a delivery unit 56 are formed in the downstream, respectively. Moreover, the double-sided unit 40 is formed under

the anchorage device 55.

[0010] The optical scan system of the scanner section 70 scans optically the image of the manuscript set on contact glass 52, makes the light-receiving side of CCD carry out image formation of the image information with a lens, and carries out photo electric conversion. After processing of A/D conversion etc. is performed by the image-processing circuit which does not illustrate the picture signal (image information), various kinds of image processings are performed by the image-processing section which is not illustrated, by the light-scanning equipment 2 subsequently to the time of image formation mentioned later, the image based on the picture signal is written in the electrification side of the photo conductor drums 16 and 18 on which the surface was charged uniformly by the laser beam with electrification equipment 31, respectively, and a latent image is formed there. If it rotates to the location which has each developer 32 when the photo conductor drums 16 and 18 rotate in the direction of a clockwise rotation by drawing 5, the latent image will be developed [both] by the developer 32, and will turn into a toner image (visible image).

[0011] On the other hand, paper is fed to the transfer paper P contained there towards the inside of the main part 30 of a copying machine from the extensive feeding equipment 61 of the tandem type prepared in the feed unit 60, and one feed stage of the universal trays 62 and 63. The transfer paper P turns the inside of the main part 30 of a copying machine up, and is conveyed, it is re-conveyed with the resist roller 54 to the exact timing which is in agreement with the toner image currently formed on the photo conductor drum 18 after the tip runs against the resist roller 54 and stops, and the sequential imprint of the photo conductor drum 18 and the toner image on 16 is carried out there. The transfer paper P is conveyed by the anchorage device 55 with the imprint belt 33, after dissociating from the photo conductor drum 16, and it is fixed to a toner image by the fixing roller there. And the transfer paper P after being fixed to the toner image is conveyed in the rectilinear propagation direction by reversal and the delivery unit 56 at the time of one side image formation, and paper is delivered to it on a paper output tray 58 with the delivery roller 57.

[0012] Moreover, it is conveyed by the imaging section in which the transfer paper P with which the image was formed in the surface is conveyed at the double-sided unit 40 side after the front reverse side has been reversed by reversal and the delivery unit 56, and paper is re-fed to it at the time of double-sided image formation, and the photo conductor drum 18 is formed again, and an image is shortly formed in a rear-face side. And after being fixed to the image with an anchorage device 55, it is conveyed in the rectilinear propagation direction by reversal and the delivery unit 56, and paper is delivered on a paper output tray 58 with the delivery roller 57. Although light-scanning equipment 2 is the thing of the scan lens method equipped with the write-in optical system of a tandem type as shown in drawing 4, it can respond also to the thing of a scan mirror method. And although the example of the photo conductor drum 16 and 2 station type which forms a latent image on 18, respectively was shown in drawing 4 using two laser beams, if it is made the configuration of bilateral symmetry a center [the polygon mirrors 6 and 7], it can also be made 4 station type.

[0013] This light-scanning equipment 2 keeps a predetermined distance in the direction of vertical scanning, and arranges two LD units 11 and 12, and he is trying to bend the laser beam which carried out outgoing radiation from the LD unit 11 of one of these in the same direction as the laser beam in which outgoing radiation was carried out by the clinch mirror 3 from the LD unit 12 of another side. And he carries out incidence of the two laser beams to the cylinder lenses 4 and 5, respectively, and is trying to condense to a line, respectively near the reflector of two steps of polygon mirrors 6 and 7 which kept a predetermined distance and have arranged the two laser beams in the vertical direction. Beam plastic surgery is carried out, respectively with the scan lenses 8 and 9 used as the 1st scan lens arranged in one apparatus or two steps of upper and lower sides, beam plastic surgery is carried out at ftheta property and the predetermined diameter of the beam spot with the long plastic lenses 10 and 15 which turn into the 2nd scan lens further, and the laser beam deflected by the polygon mirrors 6 and 7 scans photo conductor drum 16 and 18 top, respectively.

[0014] The optical paths after the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the LD unit 11, and the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the LD unit 12 pass the scan lenses 8 and 9 differ. That is, after carrying out incidence of the beam of the bottom which carried out outgoing radiation from the LD unit 12 to the upper long plastic lens 10, it is bent towards 90-degree upper part by the clinch mirror 14, and it is further bent 90 degrees by the clinch

mirror 27. And the laser beam is further bent caudad by the clinch mirror 13, and scans the photo conductor drum 16 top. Moreover, after carrying out incidence of the beam of the bottom by which outgoing radiation was carried out from the LD unit 11 to the long plastic lens 15, without carrying out incidence to the clinch mirrors 14 and 27 on the way, an optical path is bent by two clinch mirrors 36 and 37, and it scans the photo conductor drum 18 top currently arranged in the predetermined pitch between drums to the photo conductor drum 16. In addition, two or more optical element groups which carry out image formation of each scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the LD units 11 and 12, respectively to the photo conductor drums 18 and 16 which correspond, respectively and which were mentioned above are arranged, respectively in the optical housing 26 shown in drawing 5 (illustration of an optical element group is omitted) corresponding to each scanning line.

[0015] By the way, with such [in recent years] light-scanning equipment, it is becoming indispensable from the purpose of a cost cut to adopt the optical element made from plastics as scan optical system. Since the components mark of the optical element which is used in the case of light-scanning equipment equipped with especially the write-in optical system of a tandem type increase, the effect which plastics-izes scan optical system is large. However, in the case of a long plastics optical element, it is easy to generate a deflection like the long plastic lenses 10 and 15 shown in drawing 4 in the direction which intersects perpendicularly with a longitudinal direction, especially a scan layer under the effect of a process condition, residual stress, etc. The amount of deflections is dozens of microns, and it becomes very difficult by the difference in a mold for a rose **** reason, for the amount and direction to adjust adjustment of the curve condition of the scanning line between each station (two or more scanning lines corresponding to two or more colors to be used) and the inclination of the scanning line itself by that cause, and to carry out alignment of two or more of the scanning lines to high degree of accuracy mutually.

[0016] so, with the light-scanning equipment 2 by the gestalt of this operation The long plastic lenses 10 and 15 in two or more optical elements which constitute each optical element group corresponding to each scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out, respectively, respectively from LD units 11 and 12 used as two or more laser light sources whose number is one, respectively It holds by the lens holders 19 and 19 shown in drawing 1 which is an attachment component, respectively. By sagging compulsorily the long plastic lenses 10 and 15 which each of that lens holder 19 holds to each of that lens holder 19 in the downward direction of vertical scanning in drawing 1 of a laser beam The gap was kept along the main scanning direction (it is a longitudinal direction at drawing 1) of the scanning line, and two or more three potato screws 20a, 20b, and 20c used as a scanning-line curve adjustment means to adjust the deflection (curve condition) of the scanning line are formed. Moreover, the stretching screws 21a and 21b used as a scanning-line inclination adjustment means to amend the inclination of the whole scanning line by what the long plastic lenses 10 and 15 are inclined for by each lens holder 19 and one with the condition of having maintained the deflection of the scanning line, respectively (inclination adjustment of the direction where a lens holder 19 serves as an upward slant to the right or a left riser by drawing 1) are formed, respectively.

[0017] Hereafter, the device in which the deflection of the scanning line is adjusted, and the device which amends the inclination of the whole scanning line are explained. A gap is kept and set up at the optical housing 26 of light-scanning equipment 2 to the main scanning direction which turns into a longitudinal direction by drawing 1 in two bosses 25 and 25 for positioning, as shown to the bosses 25 and 25 of the both sides at drawing 2 , it dashes, Steps 25a and 25a are formed, respectively, it is attached there, respectively, the both ends used as the positioning section holding the long plastic lens 15 of a lens holder 19 are applied to it, and the direction of an optical axis is positioned. Moreover, as the lens holder 19 was shown in drawing 1 , when the circular faces 19e and 19f currently formed in the both-ends side of the longitudinal direction, respectively contact with a precision respectively sufficient to the inside of the bosses 25 and 25 of both sides and fit in, positioning of a main scanning direction is performed with a sufficient precision. In addition, the circular faces 19e and 19f of both ends are formed in the configuration which meets on the concentric circle centering on an abbreviation optical axis. The adjustment accessory plate 24 is prepared for the bosses 25 and 25 of both sides so that it may straddle among them, a gap is kept in

the both ends of the adjustment accessory plate 24, and the mounting hole to a boss 25, the holes 24a and 24a for letting the inclination stretching screws 21a and 21b pass, and three recess hole 24b for letting the potato screws 20a, 20b, and 20c pass, respectively are formed in them, respectively.

[0018] On the other hand, the through tube of the rectangle of the long plastic lens 15 and abbreviation isomorphism is formed, the screw hole for screwing on the potato screws 20a-20c which are the curve controller material for curve adjustment, respectively keeps a gap in a longitudinal direction, and three lens holders 19 which contain the long plastic lens 15 have formed it in the upper surface. furthermore, each screw holes 19d and 19d for adjustment which are scanning-line inclination adjustment means and are used for the both ends of this lens holder 19 as an object for scanning-line inclination adjustment -- respectively -- forming -- there -- the adjustment accessory plate 24 -- each -- the stretching screws 21a and 21b inserted in hole 24a are screwed on, respectively. in addition, the condition that stretching screws 21a and 21b penetrated the center of the compression springs 22 and 22 infixed between the inferior surface of tongue of the adjustment accessory plate 24, and the upper surface of a lens holder 19 -- a lens holder 19 -- each -- it is screwed on hole 24a, respectively, and press energization of the lens holder 19 is always caudad carried out by the two compression springs 22 and 22 by drawing 1.

[0019] moreover, the rib sections 19a and 19a which receive the inferior surface of tongue of the long plastic lens 15 in the bottom inside of the through tube of the rectangle of the lens holder 19 by two places -- protruding -- each of the rib sections 19a and 19a -- the upper surface is made into the datum level of the direction of vertical scanning. And the rib sections 19a and 19a of the pair are formed in the location which offsets three potato screws 20a-20c currently formed in the field by the side of the upper part of a lens holder 19 by the screw hole and longitudinal direction for screwing on, respectively, respectively. In this lens holder 19, the direction of an optical axis of the long plastic lens 15 (it is the vertical direction at drawing 2) is positioned by forming the Zagury sections 19b and 19c in the field inside both ends, respectively, as shown in drawing 2, and dashing the heights 15a and 15b currently formed in the both ends of the long plastic lens 15 there, respectively.

[0020] And in the condition, as shown in drawing 2, drawing 3, and drawing 6, the direction of an optical axis of a lens holder 19 and the long plastic lens 15 is positioned by turning both a lens holder 19 and the back of the long plastic lens 15 ahead (it being a lower part in this drawing), and pressing them, as shown at drawing 2 by the flat springs 23 and 23 of the bosses 25 and 25 of both sides which carried out screw stop immobilization in the field on the backside, respectively.

Moreover, positioning of the main scanning direction (longitudinal direction) of the laser beam to the lens holder 19 of the long plastic lens 15 is performed by [of the heights 15a and 15b of both sides] making a both-ends side fit in with a precision sufficient to the inside both ends of a lens holder 19, respectively, as shown in drawing 2.

[0021] Thus, while this light-scanning equipment's 2 dashing against the bosses 25 and 25 (you may make it form a boss 25 in the optical housing 26 at one) of the both sides which are the optical housing 26 and the member of one, and becoming the section, dashing and forming Steps 25a and 25a The positioning section (it becomes both ends at the bottom by drawing 2) which positions by dashing against a lens holder 19 and making Steps 25a and 25a contact is prepared. The flat springs 23 and 23 of the right and left which are the press means which carries out press energization of the lens holder 19 so that the positioning section of the both sides may be dashed and it may press against Steps 25a and 25a, respectively are formed. Moreover, this light-scanning equipment 2 makes the inferior surface of tongue of the long plastic lens 15 contact the rib sections 19a and 19a used as two datum planes which kept and formed the gap along the main scanning direction of a lens holder 19 as mentioned above. The scanning-line curve adjustment means which consists of two or more potato screws 20a-20c which press the location offset to the above-mentioned main scanning direction to the rib sections 19a and 19a of the lens holder 19 of the long plastic lens 15, respectively to the rib section 19a side, respectively is established.

[0022] And the scanning-line inclination adjustment means which the light-scanning equipment 2 has is a means to shift a lens holder 19 in rotation and the direction of vertical scanning centering on near the optical axis of the long plastic lens 15, and can operate independently with the above-mentioned scanning-line curve adjustment means. Furthermore, the scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means are established in one with the long plastic

lens 15 which the lens holder 19 holds. moreover, each potato screws 20a-20c used as the controller of the scanning-line curve adjustment means and the stretching screws 21a and 21b used as the controller of a scanning-line inclination adjustment means -- the adjustment from [upper by both drawing 1] the same -- it is arranged in the operational location, respectively.

[0023] Next, the method of adjustment of the curve condition of the scanning line in this light-scanning equipment 2 is explained. When this light-scanning equipment 2 adjusts the curve condition of the scanning line If potato screw 20b which loosens each and is located in the center in the potato screws 20a and 20c located in both ends among three potato screws 20a-20c shown in drawing 1 is fastened Since the long plastic lens 15 is supported by the two rib sections 19a and 19a in the location offset to each potato screws 20a-20c It is adjusted so that the portion depressed by potato screw 20b of the center of the longitudinal direction may turn in a convex configuration down and it may bend in the curve condition.

[0024] On the contrary, curve adjustment is carried out so that, as for the long plastic lens 15, the amount of center section of the longitudinal direction may become a convex configuration in the upper part, since a lateral portion will be shortly depressed, more nearly respectively than the rib sections 19a and 19a of the long plastic lens 15 by using the rib sections 19a and 19a as the supporting point, respectively, if potato screw located in center 20b is loosened and the potato screws 20a and 20c by the side of both ends are bolted, respectively. Therefore, the long plastic lens 15 turns a part for the center section of a longitudinal direction up only by making the three potato screws 20a-20c move, is turned caudad and can enable it to enable it to become a convex configuration or to become a convex configuration. Thereby, even if it is in the curve condition over which direction of the long plastic lens 15, it can be adjusted easily. According to this light-scanning equipment 2, the curve of the scanning line produced according to the arrangement error of other optical elements it not only amends the curve condition of the long plastic lens 15, but shown in drawing 4 prepared in that light-scanning equipment 2 can also be adjusted easily.

[0025] Next, adjustment of the inclination of the scanning line is explained. Inclination adjustment of the scanning line is performed by being a lens holder 19 and one and shifting the long plastic lens 15 in rotation or the direction of vertical scanning to the circumference of an abbreviation optical axis. That is, when adjusting the inclination of the scanning line, balance (location-balance of the height direction) of the both ends of the longitudinal direction holding the long plastic lens 15 of a lens holder 19 is performed by fastening stretching screws 21a and 21b, or loosening. For example, in adjusting the inclination of the scanning line so that it may become an upward slant to the right by drawing 1 about the long plastic lens 15, it loosens left-hand side stretching screw 21a in this drawing in the direction out of which escapes from a lens holder 19 and it comes. Moreover, right-hand side stretching screw 21b is fastened to a lens holder 19.

[0026] Then, since the circular faces 19e and 19f of the both ends of a lens holder 19 are formed in the configuration which meets on the concentric circle centering on an abbreviation optical axis, respectively, a lens holder 19 inclines to an upward slant to the right in a high precision by drawing 1 with the long plastic lens 15. Thereby, minute adjustment of the inclination of the scanning line corresponding to the inclination of the long plastic lens 15 can be performed with high degree of accuracy. Moreover, if the stretching screws 21a and 21b on either side are fastened to the tales-doses [every] lens holder 19 or it loosens tales doses every, since the both ends of the right and left of a lens holder 19 by drawing 1 by the long plastic lens 15 will be raised in the tales-doses [every] upper part or will fall caudad, a shift (parallel displacement) in the direction of vertical scanning of the scanning line can be performed with high degree of accuracy.

[0027] Thus, the long plastic lens 15 and a lens holder 19 after adjusting the inclination of the scanning line or making it shift When the rear face of both ends is pressed by the flat springs 23 and 23 shown in drawing 2, drawing 3, and drawing 6, respectively, while positioning of the direction of an optical axis is ensured It is certainly performed by the energization force of compression springs 22 and 22 prepared in right and left so that backlash may not come out [positioning of the direction of vertical scanning (it is the direction of a vertical at drawing 1)]. Since similarly the same adjustment device as the scanning-line curve adjustment means and scanning-line inclination adjustment means which were explained by drawing 1 thru/or drawing 3, and drawing 6 is established also about the long plastic lens 10 shown in drawing 4, respectively, the curve condition

of the scanning line of having passed the long plastic lens 10 simply can be adjusted, or the inclination of the scanning line can be adjusted.

[0028] The diagram showing the result to which drawing 7 measured the deflection (curve condition) of the scanning line for every station before the adjustment in the light-scanning equipment of four stations, and drawing 8 are the diagrams showing the measurement result after adjusting the deflection of the scanning line to the light-scanning equipment of four stations with the application of the adjustment device explained by drawing 1, drawing 2, etc. Although the deflection of each scanning line before the adjustment measured for every station of a Magenta (M), yellow (Y), cyanogen (C), and black (B) was about 150 micrometers at the maximum as shown in drawing 7 When the deflection of the scanning line is adjusted using the adjustment device mainly explained using drawing 1 and drawing 2, as after adjustment is shown in drawing 8 The deflection was able to be held down to about 40-50 micrometers including a part for the error of curve amendment of the simple substance of the long plastic lens 15 (or long plastic lens 10), and other optical elements. Thus, since the inclination of each of that scanning line can also be arranged by adjustment while according to this light-scanning equipment 2 being able to adjust so that it may be made small, the deflection of curves, i.e., amount, of the scanning line for every station corresponding to each color, color nonuniformity and color gap can be prevented and a good image can be obtained.

[0029]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the effect indicated below is done so. According to the image formation equipment of claim 1 and claim 7, a scanning-line curve adjustment means can amend easily adjustment of the amount of curves of the scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out from two or more laser light sources, respectively. Moreover, with a scanning-line inclination adjustment means, the optical element which an attachment component holds can be inclined by the attachment component and one with the condition after adjusting the deflection of the scanning line, and the inclination of the whole scanning line can be amended. Therefore, since variation in the inclination of two or more scanning lines corresponding to each color can be made small, and color nonuniformity and color gap can be lessened, high image quality is acquired.

[0030] Since the scanning-line curve adjustment means and the scanning-line inclination adjustment means are established in one with the optical element which the attachment component holds according to the light-scanning equipment of claim 2, the curve condition of the scanning line and the inclination of the scanning line are only amended about one optical element in which the scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means are formed in one, and the error by other optical elements concerning the scanning line etc. can also be amended. Therefore, since centralization of the location to adjust can be attained, easy-izing of tuning and improvement in adjustment precision can be aimed at. Since two or more curve controller material presses the location which kept the gap in the main scanning direction of the optical element which the attachment component made contact two or more datum level, and held, and was offset to the main scanning direction to the above-mentioned datum level, respectively to the above-mentioned datum-level side according to the light-scanning equipment of claim 3 Amendment of the curve configuration of the above-mentioned optical element simple substance and the curve condition of the scanning line which all optical elements accumulated and was produced according to the error can be finely amended a short period by operating curve controller material. Therefore, a high adjustment precision is acquired.

[0031] Since a scanning-line inclination adjustment means is a means to shift an attachment component in rotation and said direction of vertical scanning centering on near the optical axis of an optical element according to the light-scanning equipment of claim 4, inclination doubling of the focal line is made. Moreover, since the scanning-line inclination adjustment means can operate independently to a scanning-line curve adjustment means, the curve condition of the inclination of the scanning line and the scanning line can be adjusted to the condition optimal about each. Correspondence of automation is also easy while the tuning is easy according to the light-scanning equipment of claim 5, since curve adjustment of the scanning line and inclination tuning of the scanning line can be performed from the same. Since it positions by optical housing, or its optical housing and member of one dashing the positioning section of the attachment component holding an

optical element, and making the section contact with a press means according to the light-scanning equipment of claim 6, positioning of the direction of an optical axis over optical housing of an optical element can be ensured.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the light-scanning equipment used for image formation equipments, such as a laser beam printer, a digital copier, and laser facsimile, and the image formation equipment which carried it.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] For example, the laser beam printer which is image formation equipment of an electrophotography method, a digital copier, laser facsimile, etc. are equipped with the light-scanning equipment which forms a latent image on a photo conductor by irradiating a laser beam on the surface of a photo conductor, and scanning it. Although it deviates by the polygon mirror turning around the laser beam irradiated from the light source and he is trying to scan a photo conductor top with such light-scanning equipment, by the usual thing, the tabular glass formed for a long time along the scanning direction is arranged in the middle of the optical path of the laser beam. And the glass is carrying out angle alpha ***** arrangement in the cross section, and he is trying to adjust the amount of curves of the scanning line (laser scanning line) by the laser beam on a photo conductor by changing the angle alpha or changing thickness of glass (for example, refer to JP,11-287966,A).

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the effect indicated below is done so. According to the image formation equipment of claim 1 and claim 7, a scanning-line curve adjustment means can amend easily adjustment of the amount of curves of the scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out from two or more laser light sources, respectively. Moreover, with a scanning-line inclination adjustment means, the optical element which an attachment component holds can be inclined by the attachment component and one with the condition after adjusting the deflection of the scanning line, and the inclination of the whole scanning line can be amended. Therefore, since variation in the inclination of two or more scanning lines corresponding to each color can be made small, and color nonuniformity and color gap can be lessened, high image quality is acquired.

[0030] Since the scanning-line curve adjustment means and the scanning-line inclination adjustment means are established in one with the optical element which the attachment component holds according to the light-scanning equipment of claim 2, the curve condition of the scanning line and the inclination of the scanning line are only amended about one optical element in which the scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means are formed in one, and the error by other optical elements concerning the scanning line etc. can also be amended. Therefore, since centralization of the location to adjust can be attained, easy-izing of tuning and improvement in adjustment precision can be aimed at. According to the light-scanning equipment of claim 3, keep a gap in the main scanning direction of the optical element which the attachment component made contact two or more datum level, and held, and receive the above-mentioned datum level. Since two or more curve controller material presses the location offset to the main scanning direction, respectively to the above-mentioned datum-level side, amendment of the curve configuration of the above-mentioned optical element simple substance and the curve condition of the scanning line which all optical elements accumulated and was produced according to the error can be finely amended a short period by operating curve controller material. Therefore, a high adjustment precision is acquired.

[0031] Since a scanning-line inclination adjustment means is a means to shift an attachment component in rotation and said direction of vertical scanning centering on near the optical axis of an optical element according to the light-scanning equipment of claim 4, inclination doubling of the focal line is made. Moreover, since the scanning-line inclination adjustment means can operate independently to a scanning-line curve adjustment means, the curve condition of the inclination of the scanning line and the scanning line can be adjusted to the condition optimal about each. Correspondence of automation is also easy while the tuning is easy according to the light-scanning equipment of claim 5, since curve adjustment of the scanning line and inclination tuning of the scanning line can be performed from the same. Since it positions by optical housing, or its optical housing and member of one dashing the positioning section of the attachment component holding an optical element, and making the section contact with a press means according to the light-scanning equipment of claim 6, positioning of the direction of an optical axis over optical housing of an optical element can be ensured.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of such conventional light-scanning equipment, as mentioned above, the amount of curves of the laser scanning line could be adjusted by changing whenever [angle-of-inclination / of the glass formed in the optical path between a polygon mirror and a photo conductor], and the thickness of the glass, but the adjustment which changes the inclination of the scanning line itself had the trouble that it could not do. therefore -- ***** it is able to adjust the amount of curves of the scanning line for every station to a predetermined range -- the inclination of the scanning line -- every station (every [respectively corresponding to two or more colors to be used] laser beam) -- Bala -- since color nonuniformity and color gap arose when it ** just and waits, it might be said that image quality will deteriorate

[0004] Moreover, since efficiency for light utilization was downed by only the part in order to form the above glass in scan optical system, or the mechanism device for adjusting the inclination of the glass was also needed, there was also a trouble that only the part will become a cost rise. This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at enabling it to also adjust the inclination of the scanning line itself while it can adjust the amount of curves of the scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out from two or more laser light sources, respectively.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] In light-scanning equipment with which two or more optical element groups which carry out image formation of the scanning line by beam by which outgoing radiation was carried out, respectively to a photo conductor which corresponds, respectively are arranged in optical housing from two or more laser light sources corresponding to each scanning line, respectively in order that this invention may attain the above-mentioned purpose Any one in two or more optical elements which constitute each optical element group corresponding to each above-mentioned scanning line, respectively is held by attachment component, respectively. While keeping a gap along a main scanning direction of the above-mentioned scanning line and establishing two or more scanning-line curve adjustment means to adjust deflection of the scanning line by sagging compulsorily an optical element which the attachment component holds to the attachment component in the direction of vertical scanning of the above-mentioned beam A scanning-line inclination adjustment means to amend an inclination of the whole scanning line is established by inclining the above-mentioned optical element by the above-mentioned attachment component and one with the condition of having maintained deflection of the scanning line.

[0006] The above-mentioned scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means are good to prepare in one with an optical element which the above-mentioned attachment component holds. Moreover, the above-mentioned scanning-line curve adjustment means is good to make it be the means which consists of two or more curve controller material which presses a location which an optical element was made to contact two or more datum level which kept and formed a gap along the above-mentioned main scanning direction of the above-mentioned attachment component, and was offset to the above-mentioned main scanning direction to datum level of the above-mentioned attachment component of the optical element, respectively to the above-mentioned datum-level side. Furthermore, the above-mentioned scanning-line inclination adjustment means is a means to shift the above-mentioned attachment component in rotation and the above-mentioned vertical-scanning direction centering on near the optical axis of the above-mentioned optical element, and is good to make actuation possible independently with the above-mentioned scanning-line curve adjustment means.

[0007] and each of the scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means -- a controller -- both -- adjustment from the same -- it is good to arrange in an operational location. Moreover, while dashing against the above-mentioned optical housing, or its optical housing and member of one and preparing the section in light-scanning equipment of one of the above, it is good to prepare the positioning section which positions by making the above-mentioned thrust reliance section contact the above-mentioned attachment component, and to establish a press means which carries out press energization of the above-mentioned attachment component so that the positioning section may be pressed against the above-mentioned thrust reliance section. Furthermore, image formation equipment equipped with light-scanning equipment of one of the above is offered.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on a drawing. The front view which drawing 1 makes a cross section near [a part of] the long plastic lens of the light-scanning equipment which is the example of 1 operation gestalt of this invention, and is shown, the plan showing the configuration whose drawing 2 similarly holds that

long plastic lens, left-lateral drawing showing the configuration whose drawing 3 similarly holds that long plastic lens, the perspective diagram showing each part article with which drawing 4 similarly constitutes that light-scanning equipment, and drawing 5 are the whole block diagrams showing the image-formation equipment similarly equipped with that light-scanning equipment. The digital copier which is image formation equipment shown in drawing 5 is constituted by the main part 30 of a copying machine, the automatic manuscript feeding device (henceforth "ADF") 1, and the feed unit 60. ADF1 carries out automatic feeding of every one manuscript loaded on the manuscript base 51, feeds with it on the contact glass 52 of the main part 30 of a copying machine, and discharges the manuscript on the manuscript discharge tray 53 after reading of image information with a scanner.

[0009] In the main part 30 of a copying machine, the scanner section 70 which reads the image information of the manuscript set to the upper part on contact glass 52, the light-scanning equipment 2 which has the LD units 11 and 12 used as a laser light source mentioned later, the imaging section which has the photo conductor drums 16 and 18 are prepared. The scanner section 70 has the optical scan system which consists of an exposure lamp, two or more mirrors, a lens, CCD, etc. Electrification equipment 31, the developer 32, the imprint belt 33 that forms the imprint section, and the cleaning equipment 34 grade are arranged in the surroundings of the photo conductor drums 16 and 18, respectively. And an anchorage device 55 is formed in the transfer paper conveyance downstream (drawing 5 left side) of the photo conductor drum 16, and reversal and a delivery unit 56 are formed in the downstream, respectively. Moreover, the double-sided unit 40 is formed under the anchorage device 55.

[0010] The optical scan system of the scanner section 70 scans optically the image of the manuscript set on contact glass 52, makes the light-receiving side of CCD carry out image formation of the image information with a lens, and carries out photo electric conversion. After processing of A/D conversion etc. is performed by the image-processing circuit which does not illustrate the picture signal (image information), various kinds of image processings are performed by the image-processing section which is not illustrated, by the light-scanning equipment 2 subsequently to the time of image formation mentioned later, the image based on the picture signal is written in the electrification side of the photo conductor drums 16 and 18 on which the surface was charged uniformly by the laser beam with electrification equipment 31, respectively, and a latent image is formed there. If it rotates to the location which has each developer 32 when the photo conductor drums 16 and 18 rotate in the direction of a clockwise rotation by drawing 5, the latent image will be developed [both] by the developer 32, and will turn into a toner image (visible image).

[0011] On the other hand, paper is fed to the transfer paper P contained there towards the inside of the main part 30 of a copying machine from the extensive feeding equipment 61 of the tandem type prepared in the feed unit 60, and one feed stage of the universal trays 62 and 63. The transfer paper P turns the inside of the main part 30 of a copying machine up, and is conveyed, it is re-conveyed with the resist roller 54 to the exact timing which is in agreement with the toner image currently formed on the photo conductor drum 18 after the tip runs against the resist roller 54 and stops; and the sequential imprint of the photo conductor drum 18 and the toner image on 16 is carried out there. The transfer paper P is conveyed by the anchorage device 55 with the imprint belt 33, after dissociating from the photo conductor drum 16, and it is fixed to a toner image by the fixing roller there. And the transfer paper P after being fixed to the toner image is conveyed in the rectilinear propagation direction by reversal and the delivery unit 56 at the time of one side image formation, and paper is delivered to it on a paper output tray 58 with the delivery roller 57.

[0012] Moreover, it is conveyed by the imaging section in which the transfer paper P with which the image was formed in the surface is conveyed at the double-sided unit 40 side after the front reverse side has been reversed by reversal and the delivery unit 56, and paper is re-fed to it at the time of double-sided image formation, and the photo conductor drum 18 is formed again, and an image is shortly formed in a rear-face side. And after being fixed to the image with an anchorage device 55, it is conveyed in the rectilinear propagation direction by reversal and the delivery unit 56, and paper is delivered on a paper output tray 58 with the delivery roller 57. Although light-scanning equipment 2 is the thing of the scan lens method equipped with the write-in optical system of a tandem type as shown in drawing 4, it can respond also to the thing of a scan mirror method. And although the example of the photo conductor drum 16 and 2 station type which forms a latent image on 18,

respectively was shown in drawing 4 using two laser beams, if it is made the configuration of bilateral symmetry a center [the polygon mirrors 6 and 7], it can also be made 4 station type. [0013] This light-scanning equipment 2 keeps a predetermined distance in the direction of vertical scanning, and arranges two LD units 11 and 12, and he is trying to bend the laser beam which carried out outgoing radiation from the LD unit 11 of one of these in the same direction as the laser beam in which outgoing radiation was carried out by the clinch mirror 3 from the LD unit 12 of another side. And he carries out incidence of the two laser beams to the cylinder lenses 4 and 5, respectively, and is trying to condense to a line, respectively near the reflector of two steps of polygon mirrors 6 and 7 which kept a predetermined distance and have arranged the two laser beams in the vertical direction. Beam plastic surgery is carried out, respectively with the scan lenses 8 and 9 used as the 1st scan lens arranged in one apparatus or two steps of upper and lower sides, beam plastic surgery is carried out at ftheta property and the predetermined diameter of the beam spot with the long plastic lenses 10 and 15 which turn into the 2nd scan lens further, and the laser beam deflected by the polygon mirrors 6 and 7 scans photo conductor drum 16 and 18 top, respectively.

[0014] The optical paths after the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the LD unit 11, and the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the LD unit 12 pass the scan lenses 8 and 9 differ. That is, after carrying out incidence of the beam of the bottom which carried out outgoing radiation from the LD unit 12 to the upper long plastic lens 10, it is bent towards 90-degree upper part by the clinch mirror 14, and it is further bent 90 degrees by the clinch mirror 27. And the laser beam is further bent caudad by the clinch mirror 13, and scans the photo conductor drum 16 top. Moreover, after carrying out incidence of the beam of the bottom by which outgoing radiation was carried out from the LD unit 11 to the long plastic lens 15, without carrying out incidence to the clinch mirrors 14 and 27 on the way, an optical path is bent by two clinch mirrors 36 and 37, and it scans the photo conductor drum 18 top currently arranged in the predetermined pitch between drums to the photo conductor drum 16. In addition, two or more optical element groups which carry out image formation of each scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the LD units 11 and 12, respectively to the photo conductor drums 18 and 16 which correspond, respectively and which were mentioned above are arranged, respectively in the optical housing 26 shown in drawing 5 (illustration of an optical element group is omitted) corresponding to each scanning line.

[0015] By the way, with such [in recent years] light-scanning equipment, it is becoming indispensable from the purpose of a cost cut to adopt the optical element made from plastics as scan optical system. Since the components mark of the optical element which is used in the case of light-scanning equipment equipped with especially the write-in optical system of a tandem type increase, the effect which plastics-izes scan optical system is large. However, in the case of a long plastics optical element, it is easy to generate a deflection like the long plastic lenses 10 and 15 shown in drawing 4 in the direction which intersects perpendicularly with a longitudinal direction, especially a scan layer under the effect of a process condition, residual stress, etc. The amount of deflections is dozens of microns, and it becomes very difficult by the difference in a mold for a rose **** reason, for the amount and direction to adjust adjustment of the curve condition of the scanning line between each station (two or more scanning lines corresponding to two or more colors to be used) and the inclination of the scanning line itself by that cause, and to carry out alignment of two or more of the scanning lines to high degree of accuracy mutually.

[0016] so, with the light-scanning equipment 2 by the gestalt of this operation The long plastic lenses 10 and 15 in two or more optical elements which constitute each optical element group corresponding to each scanning line by the laser beam by which outgoing radiation was carried out, respectively, respectively from LD units 11 and 12 used as two or more laser light sources whose number is one, respectively It holds by the lens holders 19 and 19 shown in drawing 1 which is an attachment component, respectively. By sagging compulsorily the long plastic lenses 10 and 15 which each of that lens holder 19 holds to each of that lens holder 19 in the downward direction of vertical scanning in drawing 1 of a laser beam The gap was kept along the main scanning direction (it is a longitudinal direction at drawing 1) of the scanning line, and two or more three potato screws 20a, 20b, and 20c used as a scanning-line curve adjustment means to adjust the deflection (curve condition) of the scanning line are formed. Moreover, the stretching screws 21a and 21b used as a

scanning-line inclination adjustment means to amend the inclination of the whole scanning line by what the long plastic lenses 10 and 15 are inclined for by each lens holder 19 and one with the condition of having maintained the deflection of the scanning line, respectively (inclination adjustment of the direction where a lens holder 19 serves as an upward slant to the right or a left riser by drawing 1) are formed, respectively.

[0017] Hereafter, the device in which the deflection of the scanning line is adjusted, and the device which amends the inclination of the whole scanning line are explained. A gap is kept and set up at the optical housing 26 of light-scanning equipment 2 to the main scanning direction which turns into a longitudinal direction by drawing 1 in two bosses 25 and 25 for positioning, as shown to the bosses 25 and 25 of the both sides at drawing 2 , it dashes, Steps 25a and 25a are formed, respectively, it is attached there, respectively, the both ends used as the positioning section holding the long plastic lens 15 of a lens holder 19 are applied to it, and the direction of an optical axis is positioned. Moreover, as the lens holder 19 was shown in drawing 1 , when the circular faces 19e and 19f currently formed in the both-ends side of the longitudinal direction, respectively contact with a precision respectively sufficient to the inside of the bosses 25 and 25 of both sides and fit in, positioning of a main scanning direction is performed with a sufficient precision. In addition, the circular faces 19e and 19f of both ends are formed in the configuration which meets on the concentric circle centering on an abbreviation optical axis. The adjustment accessory plate 24 is prepared for the bosses 25 and 25 of both sides so that it may straddle among them, a gap is kept in the both ends of the adjustment accessory plate 24, and the mounting hole to a boss 25, the holes 24a and 24a for letting the inclination stretching screws 21a and 21b pass, and three recess hole 24b for letting the potato screws 20a, 20b, and 20c pass, respectively are formed in them, respectively.

[0018] On the other hand, the through tube of the rectangle of the long plastic lens 15 and abbreviation isomorphism is formed, the screw hole for screwing on the potato screws 20a-20c which are the curve controller material for curve adjustment, respectively keeps a gap in a longitudinal direction, and three lens holders 19 which contain the long plastic lens 15 have formed it in the upper surface. furthermore, each screw holes 19d and 19d for adjustment which are scanning-line inclination adjustment means and are used for the both ends of this lens holder 19 as an object for scanning-line inclination adjustment -- respectively -- forming -- there -- the adjustment accessory plate 24 -- each -- the stretching screws 21a and 21b inserted in hole 24a are screwed on, respectively. in addition, the condition that stretching screws 21a and 21b penetrated the center of the compression springs 22 and 22 infixed between the inferior surface of tongue of the adjustment accessory plate 24, and the upper surface of a lens holder 19 -- a lens holder 19 -- each -- it is screwed on hole 24a, respectively, and press energization of the lens holder 19 is always caudad carried out by the two compression springs 22 and 22 by drawing 1 .

[0019] moreover, the rib sections 19a and 19a which receive the inferior surface of tongue of the long plastic lens 15 in the bottom inside of the through tube of the rectangle of the lens holder 19 by two places -- protruding -- each of the rib sections 19a and 19a -- the upper surface is made into the datum level of the direction of vertical scanning. And the rib sections 19a and 19a of the pair are formed in the location which offsets three potato screws 20a-20c currently formed in the field by the side of the upper part of a lens holder 19 by the screw hole and longitudinal direction for screwing on, respectively, respectively. In this lens holder 19, the direction of an optical axis of the long plastic lens 15 (it is the vertical direction at drawing 2) is positioned by forming the Zagury sections 19b and 19c in the field inside both ends, respectively, as shown in drawing 2 , and dashing the heights 15a and 15b currently formed in the both ends of the long plastic lens 15 there, respectively.

[0020] And in the condition, as shown in drawing 2 , drawing 3 , and drawing 6 , the direction of an optical axis of a lens holder 19 and the long plastic lens 15 is positioned by turning both a lens holder 19 and the back of the long plastic lens 15 ahead (it being a lower part in this drawing), and pressing them, as shown at drawing 2 by the flat springs 23 and 23 of the bosses 25 and 25 of both sides which carried out screw stop immobilization in the field on the backside, respectively.

Moreover, positioning of the main scanning direction (longitudinal direction) of the laser beam to the lens holder 19 of the long plastic lens 15 is performed by [of the heights 15a and 15b of both sides] making a both-ends side fit in with a precision sufficient to the inside both ends of a lens holder 19, respectively, as shown in drawing 2 .

[0021] Thus, while this light-scanning equipment's 2 dashing against the bosses 25 and 25 (you may make it form a boss 25 in the optical housing 26 at one) of the both sides which are the optical housing 26 and the member of one, and becoming the section, dashing and forming Steps 25a and 25a The positioning section (it becomes both ends at the bottom by drawing 2) which positions by dashing against a lens holder 19 and making Steps 25a and 25a contact is prepared. The flat springs 23 and 23 of the right and left which are the press means which carries out press energization of the lens holder 19 so that the positioning section of the both sides may be dashed and it may press against Steps 25a and 25a, respectively are formed. Moreover, this light-scanning equipment 2 makes the inferior surface of tongue of the long plastic lens 15 contact the rib sections 19a and 19a used as two datum planes which kept and formed the gap along the main scanning direction of a lens holder 19 as mentioned above. The scanning-line curve adjustment means which consists of two or more potato screws 20a-20c which press the location offset to the above-mentioned main scanning direction to the rib sections 19a and 19a of the lens holder 19 of the long plastic lens 15, respectively to the rib section 19a side, respectively is established.

[0022] And the scanning-line inclination adjustment means which the light-scanning equipment 2 has is a means to shift a lens holder 19 in rotation and the direction of vertical scanning centering on near the optical axis of the long plastic lens 15, and can operate independently with the above-mentioned scanning-line curve adjustment means. Furthermore, the scanning-line curve adjustment means and a scanning-line inclination adjustment means are established in one with the long plastic lens 15 which the lens holder 19 holds. moreover, each potato screws 20a-20c used as the controller of the scanning-line curve adjustment means and the stretching screws 21a and 21b used as the controller of a scanning-line inclination adjustment means -- the adjustment from [upper by both drawing 1] the same -- it is arranged in the operational location, respectively.

[0023] Next, the method of adjustment of the curve condition of the scanning line in this light-scanning equipment 2 is explained. When this light-scanning equipment 2 adjusts the curve condition of the scanning line If potato screw 20b which loosens each and is located in the center in the potato screws 20a and 20c located in both ends among three potato screws 20a-20c shown in drawing 1 is fastened Since the long plastic lens 15 is supported by the two rib sections 19a and 19a in the location offset to each potato screws 20a-20c It is adjusted so that the portion depressed by potato screw 20b of the center of the longitudinal direction may turn in a convex configuration down and it may bend in the curve condition.

[0024] On the contrary, curve adjustment is carried out so that, as for the long plastic lens 15, the amount of center section of the longitudinal direction may become a convex configuration in the upper part, since a lateral portion will be shortly depressed, more nearly respectively than the rib sections 19a and 19a of the long plastic lens 15 by using the rib sections 19a and 19a as the supporting point, respectively, if potato screw located in center 20b is loosened and the potato screws 20a and 20c by the side of both ends are bolted, respectively. Therefore, the long plastic lens 15 turns a part for the center section of a longitudinal direction up only by making the three potato screws 20a-20c move, is turned caudad and can enable it to enable it to become a convex configuration or to become a convex configuration. Thereby, even if it is in the curve condition over which direction of the long plastic lens 15, it can be adjusted easily. According to this light-scanning equipment 2, the curve of the scanning line produced according to the arrangement error of other optical elements it not only amends the curve condition of the long plastic lens 15, but shown in drawing 4 prepared in that light-scanning equipment 2 can also be adjusted easily.

[0025] Next, adjustment of the inclination of the scanning line is explained. Inclination adjustment of the scanning line is performed by being a lens holder 19 and one and shifting the long plastic lens 15 in rotation or the direction of vertical scanning to the circumference of an abbreviation optical axis. That is, when adjusting the inclination of the scanning line, balance (location-balance of the height direction) of the both ends of the longitudinal direction holding the long plastic lens 15 of a lens holder 19 is performed by fastening stretching screws 21a and 21b, or loosening. For example, in adjusting the inclination of the scanning line so that it may become an upward slant to the right by drawing 1 about the long plastic lens 15, it loosens left-hand side stretching screw 21a in this drawing in the direction out of which escapes from a lens holder 19 and it comes. Moreover, right-hand side stretching screw 21b is fastened to a lens holder 19.

[0026] Then, since the circular faces 19e and 19f of the both ends of a lens holder 19 are formed in the configuration which meets on the concentric circle centering on an abbreviation optical axis, respectively, a lens holder 19 inclines to an upward slant to the right in a high precision by drawing 1 with the long plastic lens 15. Thereby, minute adjustment of the inclination of the scanning line corresponding to the inclination of the long plastic lens 15 can be performed with high degree of accuracy. Moreover, if the stretching screws 21a and 21b on either side are fastened to the tales-doses [every] lens holder 19 or it loosens tales doses every, since the both ends of the right and left of a lens holder 19 by drawing 1 by the long plastic lens 15 will be raised in the tales-doses [every] upper part or will fall caudad, a shift (parallel displacement) in the direction of vertical scanning of the scanning line can be performed with high degree of accuracy.

[0027] Thus, the long plastic lens 15 and a lens holder 19 after adjusting the inclination of the scanning line or making it shift When the rear face of both ends is pressed by the flat springs 23 and 23 shown in drawing 2, drawing 3, and drawing 6, respectively, while positioning of the direction of an optical axis is ensured It is certainly performed by the energization force of compression springs 22 and 22 prepared in right and left so that backlash may not come out [positioning of the direction of vertical scanning (it is the direction of a vertical at drawing 1)]. Since similarly the same adjustment device as the scanning-line curve adjustment means and scanning-line inclination adjustment means which were explained by drawing 1 thru/or drawing 3, and drawing 6 is established also about the long plastic lens 10 shown in drawing 4, respectively, the curve condition of the scanning line of having passed the long plastic lens 10 simply can be adjusted, or the inclination of the scanning line can be adjusted.

[0028] The diagram showing the result to which drawing 7 measured the deflection (curve condition) of the scanning line for every station before the adjustment in the light-scanning equipment of four stations, and drawing 8 are the diagrams showing the measurement result after adjusting the deflection of the scanning line to the light-scanning equipment of four stations with the application of the adjustment device explained by drawing 1, drawing 2, etc. Although the deflection of each scanning line before the adjustment measured for every station of a Magenta (M), yellow (Y), cyanogen (C), and black (B) was about 150 micrometers at the maximum as shown in drawing 7 When the deflection of the scanning line is adjusted using the adjustment device mainly explained using drawing 1 and drawing 2, as after adjustment is shown in drawing 8 The deflection was able to be held down to about 40-50 micrometers including a part for the error of curve amendment of the simple substance of the long plastic lens 15 (or long plastic lens 10), and other optical elements. Thus, since the inclination of each of that scanning line can also be arranged by adjustment while according to this light-scanning equipment 2 being able to adjust so that it may be made small, the deflection of curves, i.e., amount, of the scanning line for every station corresponding to each color, color nonuniformity and color gap can be prevented and a good image can be obtained.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view shown by making into a cross section near [a part of] the long plastic lens of the light-scanning equipment which is the example of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the plan showing the configuration which similarly holds the long plastic lens.

[Drawing 3] It is left lateral drawing showing the configuration which similarly holds the long plastic lens.

[Drawing 4] It is the perspective diagram showing each part article which similarly constitutes the light-scanning equipment.

[Drawing 5] It is the whole block diagram showing the image formation equipment similarly equipped with the light-scanning equipment.

[Drawing 6] It is the rear view showing the configuration of the portion holding the long plastic lens of the light-scanning equipment shown in drawing 4 .

[Drawing 7] It is the diagram showing the result of having measured the deflection of the scanning line for every station before the adjustment in the light-scanning equipment of four stations.

[Drawing 8] It is the diagram showing the result measured after adjusting the deflection of the scanning line to the light-scanning equipment of four stations similarly with the application of the adjustment device explained by drawing 1 , drawing 2 , etc.

[Description of Notations]

2: Light-scanning equipment

10 15: A long plastic lens (optical element)

11, a 12: LD unit (laser light source)

16 18: Photo conductor drum

19: Lens holder (attachment component)

19a: Rib section (datum level)

20a, 20b, 20c: Potato screw (curve controller material)

21a, 21b: Stretching screw

23: Flat spring (press means)

25: Boss (optical housing and member of one)

25a: Dash and it is a step (dashing section).

26: Optical housing

[Translation done.]

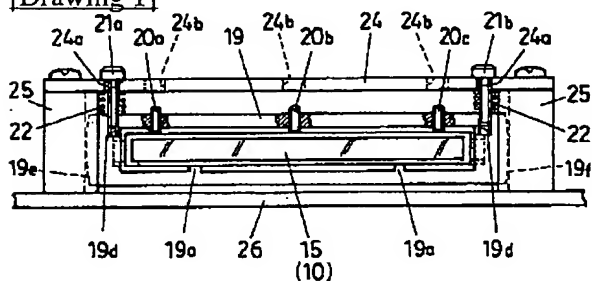
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

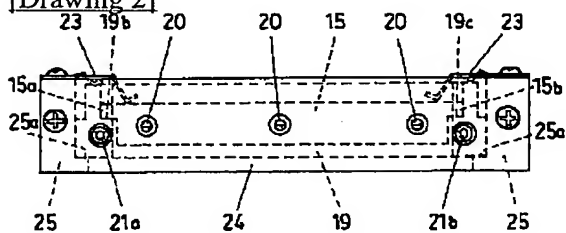
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

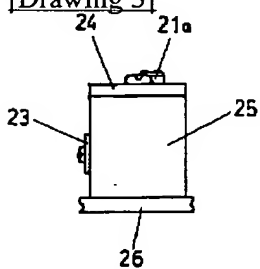
[Drawing 1]



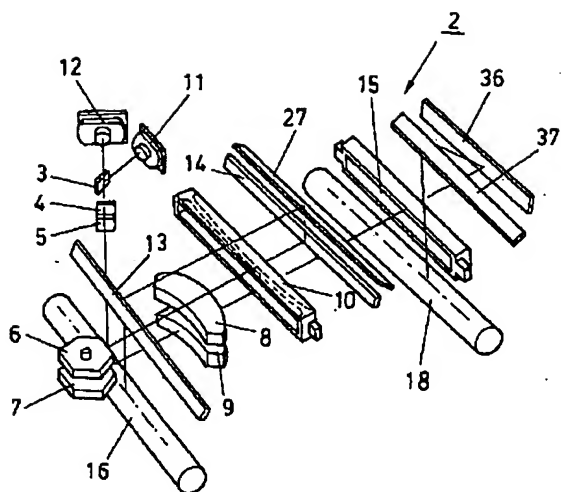
[Drawing 2]



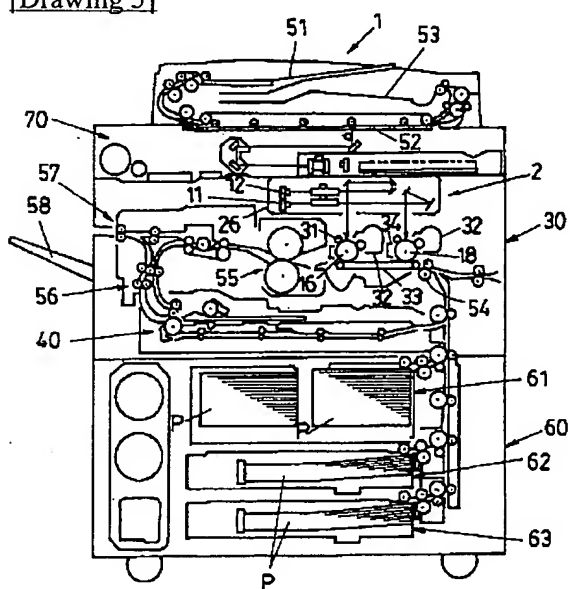
[Drawing 3]



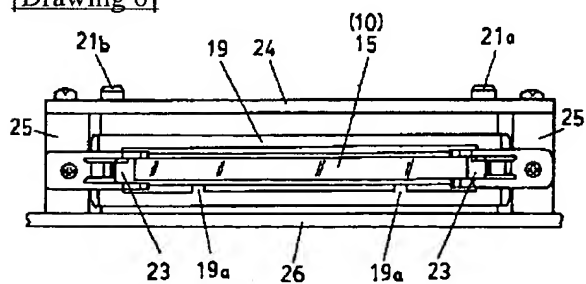
[Drawing 4]



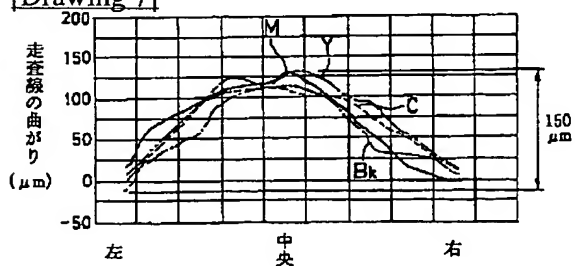
[Drawing 5]



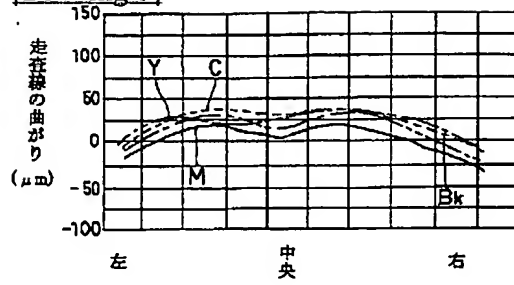
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-90187

(43)公開日 平成9年(1997)4月4日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G02B 7/02			G02B 7/02	C
				A
				F
B41J 2/44			26/10	F
G02B 26/10			B41J 3/00	D
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全9頁)				

(21)出願番号 特願平7-251074

(22)出願日 平成7年(1995)9月28日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番2号

(72)発明者 西村 孝司

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 久貝 健一

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 日立工機株式会社内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

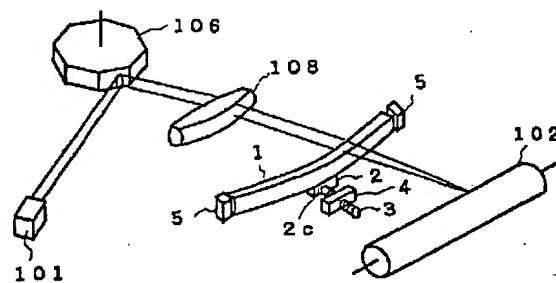
(54)【発明の名称】光走査装置

(57)【要約】

【課題】 レーザビームプリンタの光学系を構成する長尺プラスチックレンズの反りを矯正し、高精度の書き込みを可能にする。

【解決手段】 シリンドリカルレンズ1長手方向中央部の副走査方向の端部(上下端)の一方に外力を受ける突起部2を設け、さらにシリンドリカルレンズ1近傍の光学ユニットのベース8上に調節ネジ2を螺合させて、調節ネジ2を進出後退させ、前記シリンドリカルレンズ1に適切な外力を与え、反りを矯正する。このようにすると、シリンドリカルレンズを光学ユニットに組み込む際に長尺プラスチックレンズに特有の反りを矯正することができるため、レンズの反りにより発生する像面湾曲などのレンズ光学特性の劣化を低減し、光学系の特性を常に一定に保つことが可能となり、レーザビームプリンタの印刷性能が安定する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックレンズを含んで構成された光学系を備えた走査手段を介し、光源から出射された光を被走査媒体上に走査する光走査装置において、前記プラスチックレンズの反りを外力により矯正する手段を備えていることを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 前記矯正する手段は、前記プラスチックレンズの反りの凸側から凹側に外力を付与するようになっていることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項3】 前記矯正する手段が、前記プラスチックレンズを挟んで副走査方向にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項4】 前記矯正する手段が、前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたネジ部材からなることを特徴とする請求項1または3記載の光走査装置。

【請求項5】 前記矯正する手段が、前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたピエゾアクチュエータからなることを特徴とする請求項1または3記載の光走査装置。

【請求項6】 前記ピエゾアクチュエータによって前記プラスチックレンズの反りを矯正した後、その状態を保持させる手段を備えていることを特徴とする請求項5記載の光走査装置。

【請求項7】 前記保持させる手段が、前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたネジ部材であることを特徴とする請求項6記載の光走査装置。

【請求項8】 前記保持させる手段が、前記プラスチックレンズ側および前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニット側にそれぞれ設けられた噛合手段からなることを特徴とする請求項6記載の光走査装置。

【請求項9】 前記プラスチックレンズの反りを検出する手段と、この反りを検出する手段によって検出された反りの量に応じて前記ピエゾアクチュエータへの通電を制御してプラスチックレンズの反りを矯正させる制御手段を備えていることを特徴とする請求項5ないし7のいずれかに記載の光走査装置。

【請求項10】 前記反りを検出する手段が歪みゲージからなることを特徴とする請求項8記載の光走査装置。

【請求項11】 前記矯正する手段によって付与される外力を受ける部分が前記プラスチックレンズ本体に一体に成形されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学系にプラスチック製の長尺レンズを使用した光走査装置に係り、特に長尺のシリンドリカルレンズの変形を（反り）矯正する手段を備えた光走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図10および図11に従来から使用されているレーザプリンタの構成を示す。レーザプリンタは光源101から出射されたレーザ光を変調、偏向して感光体102上に光パターン（潜像）を形成するための走査光学系（図10）と、走査光学系で感光体102上に形成された光パターンを電子写真プロセスを用いてハードコピー化（顕像化）するための画像形成系（図11）とから構成されている。

10 【0003】光学走査系では、光源101には、ガスレーザまたは半導体レーザが一般的に用いられる。また、変調器103としては、音響光学（A/O）素子を利用したA/O変調器が一般に用いられている。A/O変調器はA/O素子内に超音波を通過させ、これにより生じた屈折率の同期的変化により、入射したレーザ光を回折させて強度変調を行う。A/O素子による変調速度を高くとるために、入射ビーム径を絞るビームコンプレッサ104が光源101と変調器103との間に設けられ、感光体102上で小さな結像スポットを得るために
20 用いられるビームエキスパンダ105が変調器103と回転多面鏡106との間に配置される。ビームエキスパンダ105と回転多面鏡106の間には、光源101から出射される発散ビームを平行ビームに変換するコーミータレンズ（シリンドリカルレンズ）107が配され、光偏向器としての前記回転多面鏡106によってレーザ光で感光体102を走査する。なお、回転多面鏡106の代りに、ホログラムを使用する場合もある。

【0004】回転多面鏡106は定速回転しているため、当該回転多面鏡106から反射されてくるレーザ光は等角速度で偏向される。そこで、感光体102と回転多面鏡106の間には結像レンズ（F θ レンズ）108が設けられ、偏向されたレーザ光を感光体102面上の一平面内に結像させるとともに、等角速度の入射光に光学的ディストーションを与えて等速度で感光体102面上を走査するように変換させる。これを一般にf θ 特性という。

【0005】感光体102は、導電性の支持体の上に光導電体層を設けた二層構造で、あらかじめ、暗所で感光体102表面をプラスコナ（帯電器）109の放電等により均一に帯電しておき、これに回転多面鏡106からのレーザ光を与えると、光の当たった部分の光導体の抵抗が低下し、帯電していた電荷がアースに流れて、感光体102の表面に電荷が残っている部分と残っていない部分が生じる。このようにして潜像が形成される。感光体102上に形成された潜像は、プラスまたはマイナスに帯電されたトナーにより現像される。図11に示すように、感光体102に対して、コロナ放電により絶縁層表面を除電すると同時に、レーザ光を（F θ ）結像レンズ108を通して照射する。レーザ光が照射した明部
50 は、光導電層の抵抗が低下して導電性になり、絶縁層表

面および裏面の電荷は速やかに減衰する。レーザ光が照射しない暗部は、絶縁層表面の電位が交流コロナ放電110にさらされることにより、ほぼ0電位となるが、絶縁層と光導電層の界面に形成されている電荷は保持される。

【0006】このようにして、一次帯電により、絶縁層と光導電層の界面に帯電層を形成した後、コロナ除電により絶縁層表面を除電すると同時に、レーザ光を照射して露光する。次に、全面露光器111により感光体102の全面を一様に露光し、これにより暗部の表面電位を増大させる。感光体102上に形成された潜像は、プラスまたはマイナスに帯電された現像器112のトナーにより現像される。現像工程の後、感光体102上のトナー像は、給紙カセット113から給紙ローラ114を介して送られてきた普通紙に静電的に転写チャージャ115によって転写され、定着器116による定着工程により安定した永久像となる。転写された普通紙は、スタッカ117に送り込まれる。転写工程後、感光体は転写しきれなかった残留トナーをクリーナ118およびクリーニングブレード119によるクリーニング工程によって除去し、除電ランプ120を照射して除電し、再び潜像形成プロセスに備える。なお、この電子写真プロセス自体は公知なので、これ以上の説明は、ここでは割愛する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のように構成された電子写真プロセスを使用するプリンタや複写機などの装置の光学系において、最近では、低コスト化を図るために走査光学系を構成しているレンズにプラスチックレンズが多く用いられるようになっているが（例えば、特開昭59-204001号公報参照）、プラスチックで製作されたレンズはガラスに比べて材料費が安い、軽量である、成形性に優れる等の利点が多い反面、温度の変化により材料の諸特性が変化し易いことや成形品内部の屈折率の均一性がガラスに比べて得にくいこと等の欠点がある。

【0008】一方、カメラ、レーザプリンタ装置などの製品の光学系には、非球面レンズの導入が盛んである。レーザプリンタ装置では、上述のように従来からF θ レンズ108及び回転多面鏡106の組合せにより、レーザ光を感光体ドラムや感光体ベルトのような感光体102上に偏向走査することが行なわれているが、レーザ光を走査する上での問題点の1つに、回転多面鏡106の反射面の傾きにより、走査ビッチムラが生じる、いわゆる面倒れの問題がある。

【0009】それを解決する方法としては、シリンダレンズとトーリックレンズとの組合せ（特開昭48-98844号）、トーリックレンズとシリンダレンズもしくは球面レンズとの組合せ（特開昭48-49315）等によって、回転多面鏡の傾き誤差（面倒れ）による影響

を低減しようとするものが知られている。さらに光学特性の向上を図ったレンズとしてF θ レンズの面倒れ方向の曲率半径を、偏向方向に応じて変化させるものも知られている。これは、面倒れ方向（副走査方向）の曲率半径が光軸から離れるにつれて大きくなるようにF θ レンズの形状を非軸対称非球面形状とすることで、収差を低減するようにしたものである。

【0010】非軸対称非球面F θ レンズは光学特性に優れたレンズであるが、レンズ材質にプラスチックを選んだ場合は温度や屈折率の不均一性の影響により光学特性が変化する可能性がある。したがって非軸対称非球面プラスチックF θ レンズと長尺のプラスチックシリンドリカルレンズを組み合わせることで用い光学倍率を小さくすることにより温度及び屈折率不均一性の影響を低減する方法が有効である。

【0011】ところで射出成形法によりレンズ成形を行う場合シリンドリカルレンズはレンズ長が長い場合図6に示すようにレンズ長手方向中央部で反り変形が生じる場合がある。図では反り量（歪み量）を δ で示している。このように「反り」が生じると、反り変形によってレンズの長手方向（主走査方向）の曲率半径が変化するため、レンズの結像位置が変動する。すなわちシリンドリカルレンズの反り変形を低減させることは低価格かつ高性能な走査光学系を実現するために必要な技術課題となる。

【0012】本発明は、このような技術課題に鑑みてなされたもので、その目的は、長尺形状に成形されるシリンドリカルレンズの反り変形を矯正し、高精度な書き込みが可能な光走査装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、シリンドリカルレンズ長手方向中央部に突起部を設けレンズを光学ユニットに組み込む際に突起部を反りと反対方向に押すことによりレンズの反り変形を低減させる。突起部を押す手段は最も簡便な方法としては突起部の近傍にネジを設け、ネジの押しつけ力でレンズを変形させ反りを矯正する。すなわち、シリンドリカルレンズを光学ユニットに組み込む際に、レンズの反りを低減させる方向にネジを押し込む。その際、レーザビームの結像位置を監視しながら作業を行い、レンズ全域で所定の結像位置に達した段階で調整作業を終了しネジを固定する。

【0014】また、レンズの長手方向と直交する方向（副走査方向）すなわちレンズの上下端2か所をそれぞれ独立に押すことによりレンズの面倒れ方向の変形も矯正することができる。

【0015】すなわち、上記目的を達成するため、本発明は、プラスチックレンズを含んで構成された光学系を備えた走査手段を介し、光源から出射された光を被走査媒体上に走査する光走査装置において、前記プラスチッ

クレンズの反りを外力により矯正する手段を備えていることを特徴としている。

【0016】この場合、矯正する手段は、前記プラスチックレンズの反りの凸側から凹側に外力を付与するようにするとよい。また、前記矯正する手段を前記プラスチックレンズの長手方向の中央部で当該プラスチックレンズの本体部を挟んで副走査方向にそれぞれ設けてもよい。

【0017】前記矯正する手段としては、前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたネジ部材、あるいはピエゾアクチュエータが適用できる。その際、前記ピエゾアクチュエータによって前記プラスチックレンズの反りを矯正した後、その状態を保持させる手段を設けてもよい。なお、前記保持させる手段としては、前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたネジ部材を用いることができる。また、前記保持させる手段として、前記プラスチックレンズ側および前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニット側にそれぞれ噛合部を設け、両者の相対的な位置を一定に保持させるようにすることもできる。噛合手段としては、例えば断面三角形の組み合わせのものを使用することができ、その場合、力が加わる面が力が作用する方向に対して垂直に形成されていることが好ましい。

【0018】さらに、前記ピエゾアクチュエータを使用した場合には、前記プラスチックレンズの反りを検出する手段と、この反りを検出する手段によって検出された反りの量に応じて前記ピエゾアクチュエータへの通電を制御してプラスチックレンズの反りを矯正させる制御手

$$y = WL^3 / 48EI$$

となる。したがって(1)式は、

$$W = 48EIy / L^3$$

と変形できる。

【0020】すなわち、(2)式を用いればレンズ中央部でyの大きさを持つ反り変形を補正するのに要するレンズ押し付け力の大きさを求めることができる。図6に示したレンズの場合、レンズの曲げ剛性は、上記の計算により $EI = 1512 \text{ kg} \cdot \text{cm}^4$ 、レンズ長さは $L = 300 \text{ mm} = 30 \text{ cm}$ 、レンズ中央部における反り量は最大 $350 \mu\text{m} = 0.035 \text{ cm}$ である。したがって、

$$W = 48 \times 1512 \times 0.035 / 30^3$$

$$= 0.094 \text{ kg}$$

となる。

【0021】このことは、レンズ中央部に94gの押し付け力を与えることで、成形時に生じた反りによるレンズ変形を矯正できることを示している。したがって、ビスのような小さなネジの押し付け力でも十分にレンズ変形を矯正することが可能である。

段を設け、自動的に反りを矯正することも可能である。この場合、前記反りを検出する手段として歪みゲージを使用することができる。また、前記外力を付与する手段によって付与される外力を受ける部分は、前記プラスチックレンズ本体に一体に成形するとよい。

【0019】ここで、上記構成の作用について説明する。図6にレンズ長手方向中央部で反りが発生し、主軸方向にゆるやかな曲率を有するようにレンズが変形した様子を示す。これは両端支持梁の中央部に集中荷重が働き、梁の中央部で最大の撓みが生じた場合とほぼ等価である。そこで反りを矯正するのに要するレンズ押し付け力は次のように計算できる。図5に示すように実際のレンズには副走査方向(図中15mmの長さ方向)にある曲率を有しているが、ここでは簡単のためレンズの断面形状は矩形形状とする。レンズの各寸法は図に示すように、

レンズ長: 300mm

レンズ幅: 15mm

レンズ肉厚: 5mm

20 とすると、断面二次モーメントは、

$$I = 1.5 \times 0.5^3 / 3$$

$$= 0.063 \text{ cm}^4$$

となる。ここでプラスチック材料の曲げ弾性係数を

$$E = 24000 \text{ kg/cm}^2$$

とすると、レンズの曲げ剛性EIは、

$$EI = 24000 \times 0.063$$

$$= 1512 \text{ kg} \cdot \text{cm}^4$$

となる。図7に示すように長さLの梁の中央に集中荷重Wが作用した場合の荷重点における梁の撓み量yは、

$$\dots (1)$$

$$\dots (2)$$

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明において、前述の従来例と同等な各部には同一の参照符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【0023】〔第1の実施形態〕図5に第1の実施形態に係るレンズ形状を示す。このレンズは前述のように長さが300mm、副走査方向のレンズ幅が15mm、副走査方向の曲率半径が100mm、主走査方向の曲率半径が ∞ であるシリンドリカル形状を有するレンズである。レンズ材料にはアクリル系合成樹脂を用いており、射出成形機を用いて成形した。主な成形条件は最大射出圧力 850 kg/cm^2 、射出時間20秒、射出速度 10 mm/s 、保圧 500 kg/cm^2 、保圧時間10秒である。成形したレンズの反り量を測定した結果、レンズ中央部で $0.35 \text{ mm} (= \delta)$ の反りが発生していた。この反りの $\delta = 0.35 \text{ mm}$ というのは、図6からも分かるように最大値である。このようにレンズ中央部

で0.35mmの反りを発生しているということは、シリンドリカルレンズの主走査方向に、或る大きさの曲率半径を有することと等価となる。この場合、前記0.35mmの反りの大きさは、主走査方向の曲率半径で32143mmに相当する。

【0024】0.35mmの反りが生じたシリンドリカルレンズを、反りを矯正しない状態で光学ユニットにレンズを組み込むと、副走査方向ではレンズ両端部に0.2mm、主走査方向ではレンズ中央部に0.15mmの像面湾曲が発生した。そこでレンズの反りを矯正し、像面湾曲を低減させることにした。

【0025】図1および図2にこの実施形態に係るシリンドリカルレンズ1の反り変形補正機構を示す。この実施形態では、F θ レンズ108と感光体102との間にシリンドリカルレンズ1を設けてある。シリンドリカルレンズ1には中央部の下部に突起部2が一体に設けられ、その突起部2の凸側の表面2aを調節ネジ3で押すことができるようになってい

る。調節ネジ3は装置本体側（光学ユニットの本体ベース側）に設けられた支持部4に螺合し、進出後退可能に設けられている。シリンドリカルレンズ1は両側に設置されたレンズホルド部5に両端部を組み込んで位置を固定し、前記調節ネジ3で前記突起部2を押すことになる。

【0026】すなわち、図1に示すように、シリンドリカルレンズ1に若干の反り変形があるために上述の通り、像面湾曲が生じている。そこで調節ネジ3を廻して先端を表面2cに当接させ、さらに廻して反りと反対方向に突起部2を押し、図2に示すように像面湾曲がなく

表1 像面湾曲量 (mm)

	副走査方向			主走査方向		
	左端	中央	右端	左端	中央	右端
補正前	0.2	-0.03	0.2	-0.02	0.15	-0.02
補正後	0	0	0	0	0	0

【0030】上記表から分かるように、像面湾曲がなくなるまでシリンドリカルレンズ1の反り変形を補正するため、当然のことながらレンズ変形補正後は像面湾曲はなくなっている。なお、補正前および補正後として数字で示してあるのはフォーカス位置からのずれ量をmmで示したもので、(－)は手前側のずれ、(＋)は奥側のずれを表している。

【0031】なお、このようなシリンドリカルレンズ1の反り(歪み)の矯正は、高精細なレーザプリンタの画像品質の向上に特に有効で、フルカラーのレーザプリンタの色ずれの防止にも多大の効果がある。

【0032】〔第2の実施形態〕この実施形態は、シリンドリカルレンズを光学ユニットに組み込む際に生ずる

なるまで廻す。この像面湾曲の有無は、シリンドリカルレンズ1によって結像される結像位置によって判断する。すなわち、図1の湾曲した状態でレーザ光を集光させて結像位置を調べ、調節ネジ3を廻しながら結像位置を観察して、前述のようにレンズ全域で所定の結像位置に達したかどうかで判断し、達した時点で調整を終了する。調整が終了すれば調節ネジ3が緩まないように接着剤4aで調節ネジ3を固定する。固定手段としては接着剤4aで固定する以外に、ナットを用いて固定するようにすることもできる。なお、突起部2は一体成形する代わりに別部品とし、シリンドリカルレンズ1の本体成形後にレンズ1本体に取り付けても良い。

【0027】また、シリンドリカルレンズ1の反り変形を補正後、レンズ1を補正位置で固定するためのロック機構をレンズ1本体と一体成形しても良い。この例を図3に示す。この例では、レンズ1の長手方向中央の底部にレンズの反り変形を補正調整する突起部6を設け、さらにこの突起部6にはレンズ1を変形補正位置で固定するための爪7を設けている。このレンズ固定用爪7の断面形状は本実施形態では図3に示すようにレンズ底面に垂直な1辺を有する直角三角形形状をしており、ベース8側に、これらの爪7と噛み合う爪9が形成され、位置ずれを防止している。

【0028】表1にレンズの反り変形補正前後での像面湾曲量の状態を示す。

【0029】

【表1】

レンズの面倒れ誤差を低減する例である。

【0033】シリンドリカルレンズ1の面倒れ誤差が0.5°生じた場合、本光学系では副走査方向でレンズ全域の範囲に渡り1.3mm程度結像位置がずれる。結像位置のずれは光の走査範囲内でほぼ一様にずれているので感光ドラム（感光体102）上に集光したレーザビーム径の大きさはほぼ一様になる。しかし結像位置がずれた分だけ集光したレーザビーム径の大きさは設計値より大きくなるため、レーザビームプリンタとして高解像度の印字結果を得ようとする場合、結像位置のずれを低減させる必要がある。そこで本実施形態では、シリンドリカルレンズ1の上下端（副走査方向）に突起部2a、2bを設け、それぞれの凸側の表面2d、2eに下側お

よび上側のベース 8 a, 8 b に突設された支持台 4 a, 4 b に螺合した調節ネジ 3 a, 3 b の先端を当接させ、調節ネジ 3 a, 3 b のストロークをそれぞれ変えて独立に調整し、シンドリカルレンズ 1 の面倒れ補正を行う。例えば図 4 のようにレンズが 0. 5° 傾いて装着されている場合、レンズの上端は本来の設定位置から 130 μm ずれているためレンズ上端についている突起部 2 b を調節ネジ 3 b を用いて 130 μm 押すと、面倒れ誤差は解消される。

【0034】その他、特に説明しない各部は全て前述の従来例および第 1 の実施形態と同等に構成されている。

【0035】なお、この実施形態ではレンズの面倒れ誤差を低減するようにしているが、回転多面鏡 106 の回転軸の傾きによって生じる面倒れ誤差も、回転多面鏡 106 の回転軸の調整では補正できないような微細な誤差は、光学系だけで簡単に調整することができる。

【0036】〔第 3 の実施形態〕この実施形態は、シンドリカルレンズの反りの矯正を電氣的に行う例である。

【0037】図 8 はレンズの変形を自動的に矯正するための制御ブロック図であり、図 9 は矯正の対象となるシリンダレンズの斜視図である。この例では、シリンダレンズ 1 の下部に突起部 2 を設けるとともに、シンドリカルレンズ 1 の感光体 102 側の面に検出器として歪みゲージ 10 を貼付する。また、前記突起部 2 の凸側の面 2 c にピエゾアクチュエータ 11 の作動面を当接させている。歪みゲージ（検出器）10 の検出出力は図 8 に示すようにサーボ系の処理回路 12 に入力され、この処理回路 12 からの指示出力によってピエゾアクチュエータ 11 を作動させ、当該アクチュエータ 11 の作動面で前記面 2 c を押圧することによってシンドリカルレンズ 1 の曲率を変える。この曲率、言い換えればレンズの変形量 13 は歪みゲージ 10 によってリアルタイムに監視され、必要量の補正が自動的に実行される。なお、反り（歪み量）と歪みゲージ 10 の出力の関係はあらかじめキャリブレーションを行って両者の関係を前記処理装置 12 に記憶させておけば、シリンダレンズ 1 の反りの補正は、任意のタイミングで実行できる。なお、光走査を行わない場合には、ピエゾアクチュエータ 11 への通電も断たれ、シリンダレンズ 1 は元の変形状態に自身の弾性によって戻ることになる。その他、特に説明しない各部は、前述の従来例、第 1 の実施形態および第 2 の実施形態と同等に構成されている。

【0038】この実施形態では、ピエゾアクチュエータ 11 は 1 個しが設けられていないが、第 2 の実施形態のようにシンドリカルレンズ 1 の副走査方向の上下に突出部を設けて、それぞれ別途設けたピエゾアクチュエータ 11 によって面倒れ補正を行うこともできる。また、ピエゾアクチュエータ 11 を前記突出部 2 を挟むように 1 対に設けてシンドリカルレンズ 1 の歪みを矯正する

ことも可能である。

【0039】なお、この実施形態では、ピエゾアクチュエータ 11 に制御電流を流してピエゾアクチュエータ 11 の変形量を一定に保持するように構成しているが、第 1 の実施形態における調整ネジと組み合わせて反り（歪み δ）が 0 になった時点で、調節ネジによってシンドリカルレンズ 1 を押さえるように構成することもできる。この場合には、前述のように結像位置を監視することなく、反り（歪み）の矯正が自動的に行える。

【0040】また、この実施形態では、シンドリカルレンズ 1 の歪み量の検出に歪みゲージを使用しているが、その他、うず電流を使用したり、静電容量によって検出したり、レーザ変位計を使用することも可能である。

【0041】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば以下のよう

【0042】プラスチックレンズの反りを外力により矯正する手段を備えた請求項 1 記載の発明によれば、プラスチックレンズを組み込む光走査装置に反りを矯正する手段を備えているので、プラスチックレンズを組み込んだ後で反りを矯正することが可能になり、安価なプラスチックレンズによって精度のよい書き込みが可能となる。

【0043】矯正する手段がプラスチックレンズの反りの凸側から凹側に外力を付与するようにした請求項 2 記載の発明によれば、プラスチックレンズを凸側から押圧するだけの機構で反りを矯正することができる。

【0044】外力を付与する手段がプラスチックレンズを挟んで副走査方向にそれぞれ設けられた請求項 3 記載の発明によれば、プラスチックレンズの副走査方向の傾きを調整することが可能になるので、面倒れ補正が簡単に実行でき、高精度な書き込みが可能になる。

【0045】外力を付与する手段が、前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたネジ部材からなる請求項 4 記載の発明によれば、ネジ部材を廻すことによって簡単にプラスチックレンズの反りの矯正を行うことができ、低コストで高精度な書き込みが可能になる。

【0046】外力を付与する手段が、前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたピエゾアクチュエータからなる請求項 5 記載の発明によれば、電氣的な操作によってプラスチックレンズの反りの矯正が可能となる。

【0047】ピエゾアクチュエータによって前記プラスチックレンズの反りを矯正した後、その状態を保持させる手段を備えた請求項 6 記載の発明によれば、調整時のみ電氣的に調整し、保持を機械的に行うことで調整作業が簡単になる。

【0048】保持させる手段が前記プラスチックレンズ

を搭載する光学ユニットに設けられた支持部に支持されたネジ部材からなる請求項7記載の発明、および保持させる手段が前記プラスチックレンズ側および前記プラスチックレンズを搭載する光学ユニット側にそれぞれ設けられた噛合手段からなる請求項8記載の発明によれば、簡単な機械的構成で反りを矯正した状態を保持することができる。

【0049】プラスチックレンズの反りを検出する手段と、この反りを検出する手段によって検出された反りの量に応じて前記圧電アクチュエータへの通電を制御してプラスチックレンズの反りを矯正させる制御手段を備えた請求項9記載の発明によれば、プラスチックレンズの反りを自動的に矯正することができ、調整作業をきわめて簡単に行うことができる。

【0050】反りを検出する手段が歪みゲージからなる請求項10記載の発明によれば、安価な検出要素でプラスチックレンズの反りを確実に検出することができる。

【0051】外力を付与する手段によって付与される外力を受ける部分が前記プラスチックレンズ本体に一体に成形されていることを特徴とする請求項11記載の発明によれば、プラスチックレンズ側に加わる外力によってプラスチックレンズの光学的性能を劣化させることなく、反りを矯正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るシリンドリカルレンズの反り矯正機構を有する光学系の矯正前の状態を示す概略構成図である。

【図2】図1の光学系の矯正後の状態を示す概略構成図である。

【図3】シリンドリカルレンズの反りを矯正した後、矯正した状態を保持する機構を示す概略図である。

【図4】シリンドリカルレンズの面倒れの矯正機構を示す概略図である。

【図5】シリンドリカルレンズの外形および外形寸法を示す斜視図である。

【図6】シリンドリカルレンズの反りによる変形の状態を示す平面図である。

【図7】シリンドリカルレンズの反り変形の状態を示すモデル図である。

【図8】シリンドリカルレンズの矯正機構を電氣的に作動させるための制御ブロック図である。

【図9】シリンドリカルレンズを圧電アクチュエータによって矯正する例を示す斜視図である。

【図10】一般的なレーザビームプリンタの光学系を示す概略構成図である。

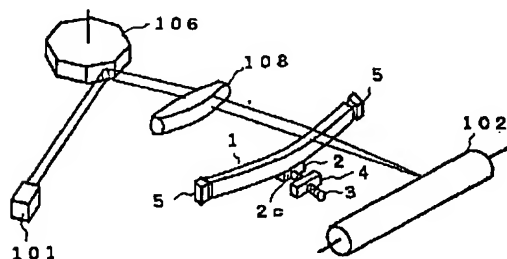
【図11】一般的なレーザビームプリンタの画像形成系を示す概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 シリンドリカルレンズ
- 2, 2b, 2c 突起部
- 3, 3a, 3b 調節ネジ
- 4 支持部
- 4a 接着剤
- 5 ホールド部
- 6 突起部
- 7, 9 爪
- 8, 8a, 8b ベース
- 9 爪
- 10 歪みゲージ
- 11 圧電アクチュエータ
- 12 処理装置
- 13 レンズ変形量
- 101 光源
- 102 感光体
- 106 回転多面鏡
- 108 Fθレンズ

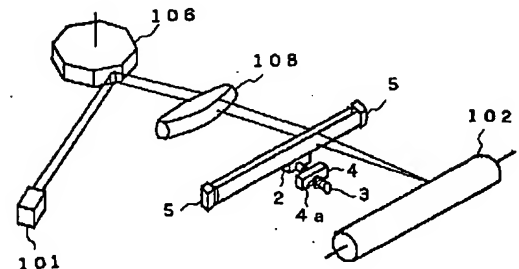
【図1】

【図1】



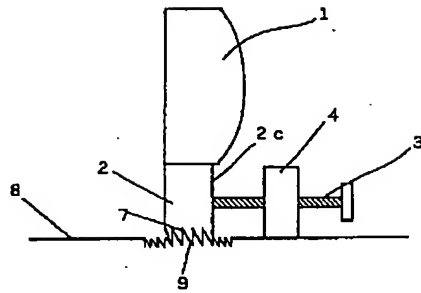
【図2】

【図2】



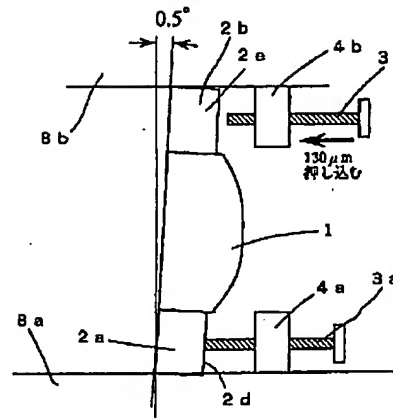
【図3】

【図3】



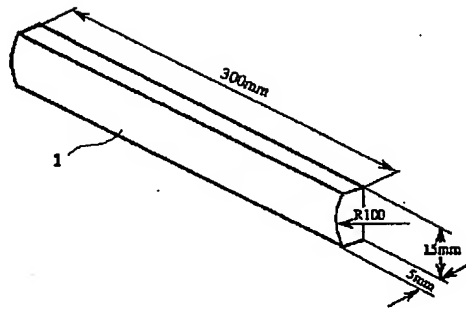
【図4】

【図4】



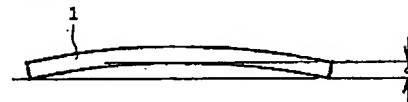
【図5】

【図5】



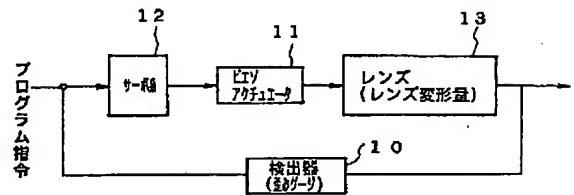
【図6】

【図6】



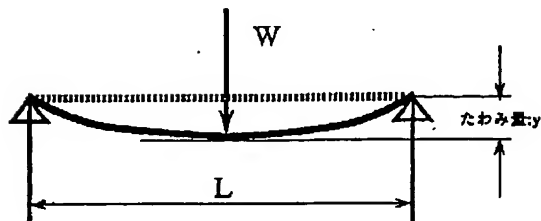
【図8】

【図8】



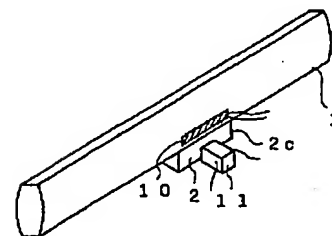
【図7】

【図7】



【図9】

【図9】



(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-182145

(P 2 0 0 2 - 1 8 2 1 4 5 A)

(43)公開日 平成14年6月26日(2002.6.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト ⁷ (参考)
G02B 26/10		G02B 26/10	F 2C362
			B 2H045
B41J 2/44		H04N 1/036	Z 5C051
H04N 1/036		B41J 3/00	D 5C072
1/113		H04N 1/04	104 A
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願2000-382099(P 2000-382099)

(22)出願日 平成12年12月15日(2000.12.15)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 久保 信秋

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74)代理人 100080931

弁理士 大澤 敬

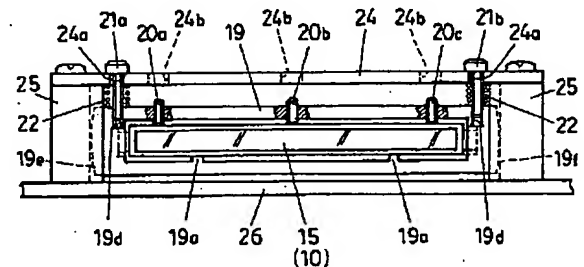
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光走査装置及びそれを搭載した画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 複数の各走査線の湾曲量とその傾きの両者を調整できるようにする。

【解決手段】 複数のLDユニットから出射されたレーザービームによる各走査線に対応する複数の光学素子の中のそれぞれ1つである長尺プラスチックレンズ10及び15をレンズホルダ19、19でそれぞれ保持し、その各レンズホルダ19、19に長尺プラスチックレンズ10、15をレーザービームの副走査方向に強制的にたわませて走査線の曲がり进行调整する3個のイモネジ20a～20cを設ける。また、長尺プラスチックレンズ10、15を各レンズホルダ19と一体で傾かせて走査線の傾きを補正する調整ネジ21a、21bを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のレーザ光源からそれぞれ出射されたビームによる走査線をそれぞれ対応する感光体に結像させる複数の光学素子群が各走査線に対応して光学ハウジング内にそれぞれ配置されている光走査装置において、

前記各走査線に対応する各光学素子群をそれぞれ構成する複数の光学素子の中のいずれか1つをそれぞれ保持部材により保持し、該保持部材にその保持部材が保持している光学素子を前記ビームの副走査方向に強制的にたわませることにより走査線の曲がり調整する走査線湾曲調整手段を前記走査線の主走査方向に沿って間隔を置いて複数設けると共に、前記光学素子を走査線の曲がりを維持した状態のまま前記保持部材と一体で傾かせることにより走査線全体の傾きを補正する走査線傾き調整手段を設けたことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 前記走査線湾曲調整手段と走査線傾き調整手段は、前記保持部材が保持している光学素子と一体的に設けられていることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項3】 前記走査線湾曲調整手段は、前記保持部材の前記主走査方向に沿って間隔を置いて形成した複数の基準面に光学素子を当接させ、その光学素子の前記保持部材の基準面に対して前記主走査方向にそれぞれオフセットした位置を前記基準面側に押圧する複数の湾曲調整部材からなる手段であることを特徴とする請求項1又は2記載の光走査装置。

【請求項4】 前記走査線傾き調整手段は、前記光学素子の光軸近傍を中心にして前記保持部材を回転及び前記副走査方向にシフトさせる手段であり、前記走査線湾曲調整手段と独立して動作可能であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項5】 前記走査線湾曲調整手段と走査線傾き調整手段のそれぞれ調整部は、共に同一方向から調整操作可能な位置に配設されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一項に記載の光走査装置において、前記光学ハウジング又はその光学ハウジングと一体の部材に突き当て部を設けると共に、前記保持部材に前記突き当て部に当接させて位置決めをする位置決め部を設け、該位置決め部を前記突き当て部に押し当てるように前記保持部材を押圧付勢する押圧手段を設けたことを特徴とする光走査装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか一項に記載の光走査装置を備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、レーザプリンタ、デジタル複写機、レーザファックス等の画像形成装置に用いられる光走査装置、及びそれを搭載した画像形

成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、電子写真方式の画像形成装置であるレーザプリンタ、デジタル複写機、レーザファックス等は、レーザビームを感光体の表面に照射してそれを走査することにより感光体上に潜像を形成する光走査装置を備えている。このような光走査装置では、光源から照射されたレーザビームを回転するポリゴンミラーにより偏向して感光体上を走査するようにしているが、そのレーザビームの光路の途中に、通常のものでは走査方向に沿って長く形成した板状のガラスを配置している。そして、そのガラスは、断面内で角度 α 傾けて配置しており、その角度 α を変えたり、ガラスの厚みを変えたりすることにより、感光体上におけるレーザビームによる走査線（レーザ走査線）の湾曲量を調整するようにしている（例えば特開平11-287966号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の光走査装置の場合には、上述したようにポリゴンミラーと感光体との間の光路に設けるガラスの傾き角度や、そのガラスの厚みを変えることでレーザ走査線の湾曲量の調整を行うことができるが、走査線自体の傾きを変える調整はできないという問題点があった。そのため、各ステーション毎の走査線の湾曲量を所定の範囲に調整できたとしても、走査線の傾きが各ステーション毎（使用する複数の色にそれぞれ対応する各レーザビーム毎）にバラついてしまったときには色ムラや色ズレが生じてしまうため画像品質が低下してしまうということがあった。

【0004】また、走査光学系に上記のようなガラスを設けるため、その分だけ光利用効率がダウンしたり、そのガラスの傾きを調整するためのメカ機構も必要となるため、その分だけコストアップになってしまうという問題点もあった。この発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、複数のレーザ光源からそれぞれ出射されたレーザビームによる走査線の湾曲量の調整を行うことができると共に、走査線自体の傾きも調整することができるようにすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、複数のレーザ光源からそれぞれ出射されたビームによる走査線をそれぞれ対応する感光体に結像させる複数の光学素子群が各走査線に対応して光学ハウジング内にそれぞれ配置されている光走査装置において、上記各走査線に対応する各光学素子群をそれぞれ構成する複数の光学素子の中のいずれか1つをそれぞれ保持部材により保持し、その保持部材にその保持部材が保持している光学素子を上記ビームの副走査方向に強制的にたわませることにより走査線の曲がり調整する走査線湾曲調整手段を上記走査線の主走査方向に沿って間隔

を置いて複数設けると共に、上記光学素子を走査線の曲がりを維持した状態のまま上記保持部材と一体で傾かせることにより走査線全体の傾きを補正する走査線傾き調整手段を設けたものである。

【0006】上記走査線湾曲調整手段と走査線傾き調整手段は、上記保持部材が保持している光学素子と一体的に設けるとよい。また、上記走査線湾曲調整手段は、上記保持部材の上記主走査方向に沿って間隔を置いて形成した複数の基準面に光学素子を当接させ、その光学素子の上記保持部材の基準面に対して上記主走査方向にそれぞれオフセットした位置を上記基準面側に押圧する複数の湾曲調整部材からなる手段であるようにするとよい。さらに、上記走査線傾き調整手段は、上記光学素子の光軸近傍を中心にして上記保持部材を回転及び上記副走査方向にシフトさせる手段であり、上記走査線湾曲調整手段と独立して動作可能にするとよい。

【0007】そして、その走査線湾曲調整手段と走査線傾き調整手段のそれぞれ調整部は、共に同一方向から調整操作可能な位置に配設するとよい。また、上記いずれかの光走査装置において、上記光学ハウジング又はその光学ハウジングと一体の部材に突き当て部を設けると共に、上記保持部材に上記突き当て部に当接させて位置決めをする位置決め部を設け、その位置決め部を上記突き当て部に押し当てるように上記保持部材を押圧付勢する押圧手段を設けるとよい。さらに、上記いずれかの光走査装置を備えた画像形成装置を提供する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の一実施形態例である光走査装置の長尺プラスチックレンズ付近を一部断面にして示す正面図、図2は同じくその長尺プラスチックレンズを保持する構成を示す平面図、図3は同じくその長尺プラスチックレンズを保持する構成を示す左側面図、図4は同じくその光走査装置を構成する各部品を示す斜視図、図5は同じくその光走査装置を備えた画像形成装置を示す全体構成図である。図5に示す画像形成装置であるデジタル複写機は、複写機本体30と、自動原稿給送装置（以下「ADF」という）1と、給紙ユニット60とによって構成されている。ADF1は、原稿台51上に積載された原稿を1枚ずつ自動給送して複写機本体30のコンタクトガラス52上に給送し、スキャナによる画像情報の読み取り後に、その原稿を原稿排出トレイ53上に排出する。

【0009】複写機本体30内には、その上部にコンタクトガラス52上にセットされた原稿の画像情報を読み取るスキャナ部70と、レーザ光源となる後述するLDユニット11、12を有する光走査装置2と、感光体ドラム16、18を有する作像部等が設けられている。スキャナ部70は、露光ランプと複数のミラーとレンズとCCD等からなる光学走査系を有している。感光体ドラ

ム16、18の回りには、それぞれ帯電装置31と現像装置32と、転写部を形成する転写ベルト33と、クリーニング装置34等がそれぞれ配設されている。そして、感光体ドラム16の転写紙搬送下流側（図5で左方側）には定着装置55が、その下流側には反転・排紙部56がそれぞれ設けられている。また、定着装置55の下方には、両面ユニット40が設けられている。

【0010】スキャナ部70の光学走査系は、コンタクトガラス52上にセットされた原稿の画像を光学的に走査し、その画像情報をレンズによりCCDの受光面に結像させて光電変換する。その画像信号（画像情報）は、図示しない画像処理回路によりA/D変換等の処理が施された後、図示しない画像処理部により各種の画像処理が施され、次いで画像形成時に後述する光走査装置2により、その画像信号に基づく画像が、それぞれ帯電装置31により表面が一様に帯電された感光体ドラム16、18の帯電面にレーザビームにより書き込まれ、そこに潜像が形成される。その潜像は、感光体ドラム16、18が共に図5で時計回り方向に回転することにより各現像装置32のある位置まで回転移動すると、その現像装置32により現像されてトナー像（可視像）となる。

【0011】一方、給紙ユニット60に設けられているタンデム式的大量給紙装置61、ユニバーサルトレイ62、63のいずれかの給紙段から、そこに収納されている転写紙Pが複写機本体30内に向けて給紙される。その転写紙Pは、複写機本体30内を上方に向けて搬送され、その先端がレジストローラ54に突き当たって一旦停止した後に、感光体ドラム18上に形成されているトナー像と一致する正確なタイミングでレジストローラ54により再搬送され、そこに感光体ドラム18、16上のトナー像が順次転写される。その転写紙Pは、感光体ドラム16から分離された後、転写ベルト33により定着装置55に搬送され、そこで定着ローラによりトナー画像が定着される。そして、そのトナー画像が定着された後の転写紙Pは、片面画像形成時には反転・排紙部56により直進方向に搬送されて排紙ローラ57により排紙トレイ58上に排紙される。

【0012】また、両面画像形成時には、表面に画像が形成された転写紙Pが、反転・排紙部56により表裏が反転された状態で両面ユニット40側に搬送され、それが再給紙されて再び感光体ドラム18が設けられている作像部に搬送され、今度は裏面側に画像が形成される。そして、その画像が定着装置55で定着された後に、反転・排紙部56により直進方向に搬送されて排紙ローラ57により排紙トレイ58上に排紙される。光走査装置2は、図4に示すようにタンデム式の書込光学系を備えた走査レンズ方式のものであるが、走査ミラー方式のものにも対応が可能である。そして、図4には2本のレーザビームを使用して感光体ドラム16、18上にそれぞれ潜像を形成する2ステーションタイプの例を示した

が、ポリゴンミラー6, 7を中心にして左右対称の構成にすれば、4ステーションタイプにすることもできる。

【0013】この光走査装置2は、副走査方向に所定の距離を置いて2個のLDユニット11, 12を配置し、その一方のLDユニット11から出射したレーザビームを折り返しミラー3により他方のLDユニット12から出射されたレーザビームと同一方向に曲げるようにしている。そして、その2本のレーザビームをそれぞれシリンドラレンズ4, 5に入射させ、その2本のレーザビームを、上下方向に所定の距離を置いて配置した2段のポリゴンミラー6, 7の反射面近傍に、それぞれ線状に集光するようにしている。そのポリゴンミラー6, 7により偏向されたレーザビームは、一体型あるいは上下2段に配設された第1の走査レンズとなる走査レンズ8, 9によりそれぞれビーム整形され、さらに第2の走査レンズとなる長尺プラスチックレンズ10, 15により $f\theta$ 特性と所定のビームスポット径にビーム整形されて、感光体ドラム16, 18上をそれぞれ走査する。

【0014】そのLDユニット11から出射されたレーザビームと、LDユニット12から出射されたレーザビームは、走査レンズ8, 9を通過した後の光路が異なる。すなわち、LDユニット12から出射した上側のビームは、上側の長尺プラスチックレンズ10に入射した後に折り返しミラー14によって90°上方に向けて曲げられ、さらに折り返しミラー27により90°曲げられる。そして、そのレーザビームは、さらに折り返しミラー13により下方に曲げられて感光体ドラム16上を走査する。また、LDユニット11から出射された下側のビームは、途中で折り返しミラー14, 27に入射することなく長尺プラスチックレンズ15に入射した後、2枚の折り返しミラー36, 37によって光路が曲げられて、感光体ドラム16に対して所定のドラム間ピッチで配設されている感光体ドラム18上を走査する。なお、LDユニット11, 12からそれぞれ出射されたレーザビームによる各走査線をそれぞれ対応する感光体ドラム18, 16に結像させる上述した複数の光学素子群は、各走査線に対応して図5（光学素子群の図示は省略している）に示した光学ハウジング26内にそれぞれ配置されている。

【0015】ところで、近年このような光走査装置では、コストダウンの目的から走査光学系にプラスチック製の光学素子を採用することが必須となってきた。特にタンデム式の書込光学系を備えた光走査装置の場合には使用する光学素子の部品点数が多くなるため、走査光学系をプラスチック化する効果は大きい。ところが、図4に示した長尺プラスチックレンズ10, 15のように長尺のプラスチック光学素子の場合には、成形条件や残留応力などの影響により長手方向、特に走査面と直交する方向にたわみが発生しやすい。そのたわみ量は数十ミクロンであり、型の違いによってその量や方向はバラ

つくため、それにより各ステーション間における走査線（使用する複数の色に対応する複数の走査線）の湾曲状態の調整や、その走査線自体の傾きを調整して、その複数の走査線を互いに高精度に位置合わせするのは非常に難しくなる。

【0016】そこで、この実施の形態による光走査装置2では、複数のレーザ光源となるLDユニット11, 12からそれぞれ出射されたレーザビームによる各走査線に対応する各光学素子群をそれぞれ構成する複数の光学素子の中のそれぞれ1つである長尺プラスチックレンズ10及び15を、それぞれ保持部材である図1に示すレンズホルダ19, 19により保持し、その各レンズホルダ19にその各レンズホルダ19が保持している長尺プラスチックレンズ10, 15をレーザビームの図1で下方の副走査方向に強制的にたわませることにより走査線の曲がり（湾曲状態）を調整する走査線湾曲調整手段となる3個のイモネジ20a, 20b, 20cを走査線の主走査方向（図1で左右方向）に沿って間隔を置いて複数設けている。また、長尺プラスチックレンズ10, 15をそれぞれ走査線の曲がりを維持した状態のまま各レンズホルダ19と一体で傾かせる（図1でレンズホルダ19が右上がりあるいは左上がりとなる方向の傾き調整）ことにより走査線全体の傾きを補正する走査線傾き調整手段となる調整ネジ21a, 21bをそれぞれ設けている。

【0017】以下、その走査線の曲がりを調整する機構と、走査線全体の傾きを補正する機構について説明する。光走査装置2の光学ハウジング26に、位置決め用の2個のボス25, 25を図1で左右方向となる主走査方向に間隔を置いて立設し、その両側のボス25, 25に図2に示すように突き当て段部25a, 25aをそれぞれ形成し、そこに長尺プラスチックレンズ15を保持するレンズホルダ19の位置決め部となる両端部をそれぞれ付き当てて、光軸方向の位置決めをする。また、レンズホルダ19は、図1に示したように、その長手方向の両端面にそれぞれ形成している円弧面19e, 19fが、両側のボス25, 25の内面にそれぞれ精度良く当接して嵌合することにより、主走査方向の位置決めが精度良く行われるようになっている。なお、両端の円弧面19e, 19fは、略光軸を中心とする同心円上に沿う形状に形成されている。両側のボス25, 25には、それらの間に跨るように調整補助板24を設け、その調整補助板24の両端にはそれぞれボス25への取付孔と、傾き調整ネジ21a, 21bを通すための孔24a, 24aと、イモネジ20a, 20b, 20cをそれぞれ通すための逃げ孔24bを間隔を置いて3個形成している。

【0018】一方、長尺プラスチックレンズ15を収納するレンズホルダ19は、長尺プラスチックレンズ15と略同型の矩形の貫通孔が形成されていて、上面には湾

曲調整用の湾曲調整部材であるイモネジ 20a~20c をそれぞれ螺着するためのネジ孔が長手方向に間隔を置いて 3箇所形成してある。さらに、このレンズホルダ 19 の両端部には、走査線傾き調整手段であり、走査線傾き調整用として使用する各調整用ネジ孔 19d, 19d をそれぞれ形成し、そこに調整補助板 24 の各孔 24a に挿入した調整ネジ 21a, 21b をそれぞれ螺着している。なお、調整ネジ 21a, 21b は、調整補助板 24 の下面とレンズホルダ 19 の上面との間に介装した圧縮バネ 22, 22 の中心を貫通した状態でレンズホルダ 19 の各孔 24a にそれぞれ螺着されており、その 2 個の圧縮バネ 22, 22 によりレンズホルダ 19 が、常に図 1 で下方に押圧付勢されている。

【0019】また、そのレンズホルダ 19 の矩形の貫通孔の下側内面には、長尺プラスチックレンズ 15 の下面を 2 箇所受けるリブ部 19a, 19a を突設し、そのリブ部 19a, 19a のそれぞれ上面を副走査方向の基準面としている。そして、その一対のリブ部 19a, 19a は、レンズホルダ 19 の上部側の面に形成している 3 箇所のイモネジ 20a~20c をそれぞれ螺着するためのネジ孔と長手方向でオフセットする位置にそれぞれ形成してある。このレンズホルダ 19 には、図 2 に示すように両端部の内側の面にザグリ部 19b, 19c をそれぞれ形成し、そこに長尺プラスチックレンズ 15 の両端部に形成している突起部 15a, 15b をそれぞれ突き当てることにより、長尺プラスチックレンズ 15 の光軸方向 (図 2 で上下方向) の位置決めを行っている。

【0020】そして、その状態で、図 2, 図 3 及び図 6 に示すように、両側のボス 25, 25 のそれぞれ後側の面にネジ止め固定した板バネ 23, 23 により、図 2 に示したようにレンズホルダ 19 と長尺プラスチックレンズ 15 の背面を共に前方 (同図で下方) に向けて押圧することにより、レンズホルダ 19 と長尺プラスチックレンズ 15 の光軸方向の位置決めを行っている。また、その長尺プラスチックレンズ 15 のレンズホルダ 19 に対するレーザビームの主走査方向 (長手方向) の位置決めは、図 2 に示したように両側の突起部 15a, 15b のそれぞれ両端面をレンズホルダ 19 の内面両端部に精度良く嵌合させることにより行っている。

【0021】このように、この光走査装置 2 は、光学ハウジング 26 と一体の部材である両側のボス 25, 25 (光学ハウジング 26 にボス 25 を一体に形成するようにしてもよい) に突き当て部となる突き当て段部 25a, 25a を設けると共に、レンズホルダ 19 に突き当て段部 25a, 25a に当接させて位置決めをする位置決め部 (図 2 で下面の両端部となる) を設け、その両側の位置決め部を突き当て段部 25a, 25a にそれぞれ押し当てるようにレンズホルダ 19 を押圧付勢する押圧手段である左右の板バネ 23, 23 を設けている。また、この光走査装置 2 は、上述したようにレンズホルダ

19 の主走査方向に沿って間隔を置いて形成した 2 個の基準面となるリブ部 19a, 19a に長尺プラスチックレンズ 15 の下面を当接させ、その長尺プラスチックレンズ 15 のレンズホルダ 19 のリブ部 19a, 19a に対して上記主走査方向にそれぞれオフセットした位置をそれぞれリブ部 19a 側に押圧する複数のイモネジ 20a~20c からなる走査線湾曲調整手段を設けている。

【0022】そして、その光走査装置 2 が有する走査線傾き調整手段は、長尺プラスチックレンズ 15 の光軸近傍を中心にしてレンズホルダ 19 を回転及び副走査方向にシフトさせる手段であり、上記走査線湾曲調整手段と独立して動作可能である。さらに、その走査線湾曲調整手段と走査線傾き調整手段は、レンズホルダ 19 が保持している長尺プラスチックレンズ 15 と一体的に設けられている。また、その走査線湾曲調整手段の調整部となる各イモネジ 20a~20c と、走査線傾き調整手段の調整部となる調整ネジ 21a, 21b は、共に図 1 で上方の同一方向から調整操作可能な位置にそれぞれ配設されている。

【0023】次に、この光走査装置 2 における走査線の湾曲状態の調整の仕方について説明する。この光走査装置 2 で走査線の湾曲状態を調整するときには、図 1 に示した 3 箇所のイモネジ 20a~20c のうち両端に位置するイモネジ 20a, 20c をそれぞれを緩め、中央に位置するイモネジ 20b を締め込むと、長尺プラスチックレンズ 15 は各イモネジ 20a~20c に対してオフセットした位置にある 2 個のリブ部 19a, 19a により支持されているので、その長手方向の中央のイモネジ 20b により押し下げられた部分が下側に凸形状となるように湾曲状態にたわむように調整される。

【0024】逆に、中央に位置するイモネジ 20b を緩めて両端部側のイモネジ 20a, 20c をそれぞれ締め付けると、今度はリブ部 19a, 19a をそれぞれ支点として、長尺プラスチックレンズ 15 のリブ部 19a, 19a よりもそれぞれ外側の部分が押し下げられるため、長尺プラスチックレンズ 15 は長手方向の中央部分が上方に凸形状になるように湾曲調整される。したがって、長尺プラスチックレンズ 15 は、3 本のイモネジ 20a~20c を進退させるだけで長手方向の中央部分を上方に向けて凸形状になるようにしたり、下方に向けて凸形状になるようにしたりすることができる。それにより、長尺プラスチックレンズ 15 のいずれの方向に対する湾曲状態であっても、それを簡単に調整することができる。この光走査装置 2 によれば、長尺プラスチックレンズ 15 の湾曲状態を補正するだけでなく、その光走査装置 2 に設けられている図 4 に示した他の光学素子の配置誤差によって生じる走査線の湾曲も、容易に調整することができる。

【0025】次に走査線の傾きの調整について説明す

る。走査線の傾き調整は、長尺プラスチックレンズ15をレンズホルダ19と一体で、略光軸まわりに回転あるいは副走査方向にシフトさせることにより行う。すなわち、走査線の傾きを調整するときには、長尺プラスチックレンズ15を保持したレンズホルダ19の長手方向の両端部のバランス（高さ方向の位置的なバランス）を調整ネジ21a, 21bを締め込んだり、緩めたりすることで行う。例えば、長尺プラスチックレンズ15を図1で右上がりになるように走査線の傾きを調整する場合には、同図で左側の調整ネジ21aをレンズホルダ19から抜け出る方向に緩める。また、右側の調整ネジ21bをレンズホルダ19に対して締め込む。

【0026】そうすれば、レンズホルダ19の両端の円弧面19e, 19fは、それぞれ略光軸を中心とする同心円上に沿う形状に形成されているので、レンズホルダ19が長尺プラスチックレンズ15と共に図1で右上がりに高い精度で傾く。それにより、長尺プラスチックレンズ15の傾きに対応する走査線の傾きの微小な調整を高精度で行うことができる。また、左右の調整ネジ21a, 21bを同量ずつレンズホルダ19に締め込んだり、同量ずつ緩めたりすれば、レンズホルダ19が長尺プラスチックレンズ15と共に図1で左右の両端部が同量ずつ上方に持ち上がったたり、下方に下がったりするので、走査線の副走査方向へのシフト（平行移動）を高精度で行うことができる。

【0027】このようにして、走査線の傾きを調整したり、シフトさせたりした後の長尺プラスチックレンズ15及びレンズホルダ19は、それぞれ両端部の後面が図2、図3及び図6に示した板バネ23, 23により押圧されることにより光軸方向の位置決めが確実に行われると共に、左右に設けられている圧縮バネ22, 22の付勢力により副走査方向（図1で鉛直方向）の位置決めが、ガタが出ないように確実に行われる。同様に、図4に示した長尺プラスチックレンズ10についても、図1乃至図3及び図6で説明した走査線湾曲調整手段及び走査線傾き調整手段と同様な調整機構をそれぞれ設けているので、簡単に長尺プラスチックレンズ10を通過した走査線の湾曲状態を調整したり、その走査線の傾きを調整したりすることができる。

【0028】図7は4ステーションの光走査装置における調整前の各ステーション毎の走査線の曲がり（湾曲状態）を測定した結果を示す線図、図8はその走査線の曲がりを図1、図2等で説明した調整機構を4ステーションの光走査装置に適用して調整した後の測定結果を示す線図である。図7に示すように、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、シアン（C）、ブラック（B）の各ステーション毎に測定した調整前の各走査線の曲がりは、最大で150 μ m程度であったが、主に図1及び図2を使用して説明した調整機構を使用してその走査線の曲がりを調整したところ、調整後は図8に示すように、その曲が

りは長尺プラスチックレンズ15（あるいは長尺プラスチックレンズ10）の単体の湾曲補正及びその他の光学素子の誤差分を含めて40～50 μ m程度にまで抑えることができた。このように、この光走査装置2によれば、それぞれの色に対応する各ステーション毎の走査線の曲がり、すなわち湾曲量を小さくするように調整することができると共に、その各走査線の傾きも調整により揃えることができるので、色ムラや色ズレを防止して良好な画像を得ることができる。

10 【0029】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、次に記載する効果を奏する。請求項1及び請求項7の画像形成装置によれば、複数のレーザ光源からそれぞれ出射されたレーザビームによる走査線の湾曲量の調整を走査線湾曲調整手段により容易に補正することができる。また、走査線傾き調整手段により、保持部材が保持する光学素子を走査線の曲がりを調整した後の状態のまま保持部材と一体で傾かせて走査線全体の傾きを補正することができる。したがって、各色に対応する複数の走査線の傾きのバラツキを小さくすることができるため、色ムラや色ズレを少なくすることができるため高い画像品質が得られる。

【0030】請求項2の光走査装置によれば、走査線湾曲調整手段と走査線傾き調整手段は保持部材が保持している光学素子と一体的に設けられているので、その走査線湾曲調整手段と走査線傾き調整手段が一体的に設けられている1つの光学素子について走査線の湾曲状態及び走査線の傾きを補正するだけで、その走査線に係る他の光学素子等による誤差も補正することができる。したがって、調整する場所の集中化が図れるため、調整作業の容易化及び調整精度の向上が図れる。請求項3の光走査装置によれば、保持部材が複数の基準面に当接させて保持した光学素子の主走査方向に間隔を置いて上記基準面に対して主走査方向にそれぞれオフセットした位置を複数の湾曲調整部材が上記基準面側に押圧するので、上記光学素子単体の湾曲形状の補正、及び全ての光学素子の積み上げ誤差により生じた走査線の湾曲状態を、湾曲調整部材を操作することにより短い周期できめ細かく補正することができる。したがって、高い調整精度が得られる。

【0031】請求項4の光走査装置によれば、走査線傾き調整手段は光学素子の光軸近傍を中心にして保持部材を回転及び前記副走査方向にシフトさせる手段であるので、焦線の傾き合わせができる。また、その走査線傾き調整手段は走査線湾曲調整手段に対して独立して動作が可能であるので、走査線の傾きと走査線の湾曲状態を、それぞれについて最適な状態に調整することができる。請求項5の光走査装置によれば、走査線の湾曲調整と走査線の傾き調整作業を同一方向から行うことができるので、その調整作業が容易であると共に、自動化の対応も

容易である。請求項 6 の光走査装置によれば、光学素子を保持した保持部材の位置決め部を光学ハウジング又はその光学ハウジングと一体の部材の突き当て部に押圧手段により当接させて位置決めをするので、光学素子の光学ハウジングに対する光軸方向の位置決めを確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施形態例である光走査装置の長尺プラスチックレンズ付近を一部断面にして示す正面図である。

【図 2】同じくその長尺プラスチックレンズを保持する構成を示す平面図である。

【図 3】同じくその長尺プラスチックレンズを保持する構成を示す左側面図である。

【図 4】同じくその光走査装置を構成する各部品を示す斜視図である。

【図 5】同じくその光走査装置を備えた画像形成装置を示す全体構成図である。

【図 6】図 4 に示した光走査装置の長尺プラスチックレンズを保持する部分の構成を示す背面図である。

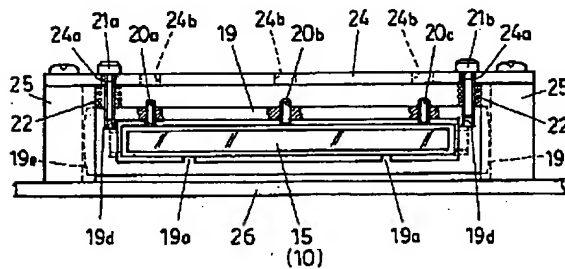
【図 7】4 ステーションの光走査装置における調整前の各ステーション毎の走査線の曲がり測定した結果を示す線図である。

【図 8】同じくその走査線の曲がり図 1、図 2 等で説明した調整機構を 4 ステーションの光走査装置に適用して調整した後に測定した結果を示す線図である。

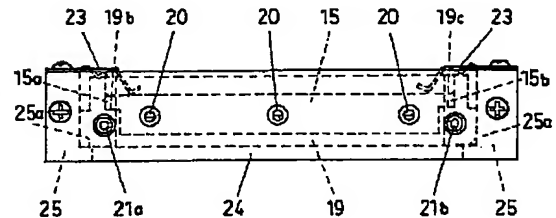
【符号の説明】

- 2 : 光走査装置
 10, 15 : 長尺プラスチックレンズ (光学素子)
 11, 12 : LD ユニット (レーザ光源)
 16, 18 : 感光体ドラム
 19 : レンズホルダ (保持部材)
 19a : リブ部 (基準面)
 20a, 20b, 20c : イモネジ (湾曲調整部材)
 21a, 21b : 調整ネジ
 23 : 板バネ (押圧手段)
 25 : ボス (光学ハウジングと一体の部材)
 25a : 突き当て段部 (突き当て部)
 26 : 光学ハウジング

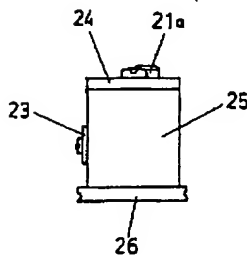
【図 1】



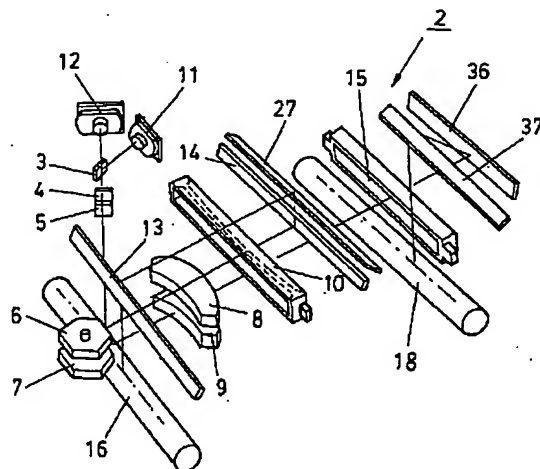
【図 2】



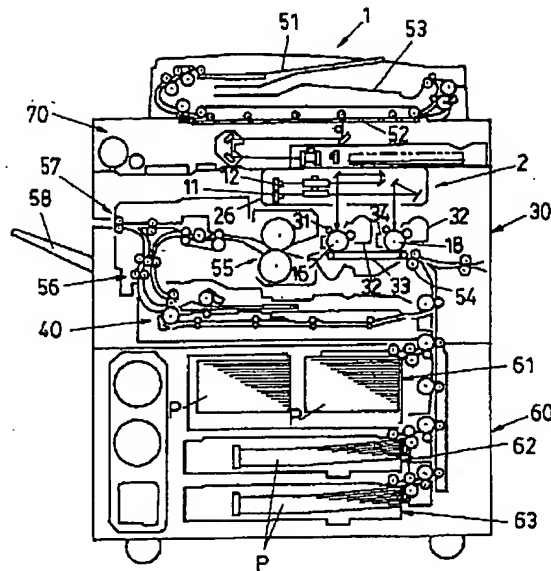
【図 3】



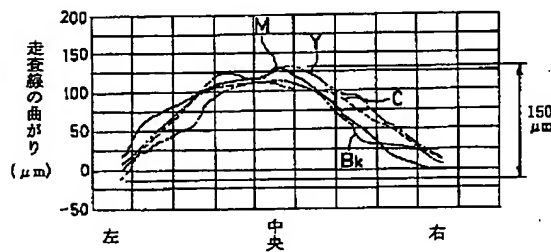
【図 4】



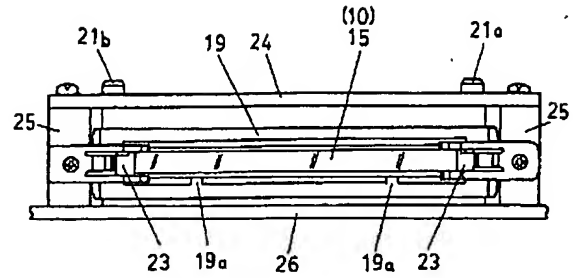
【図5】



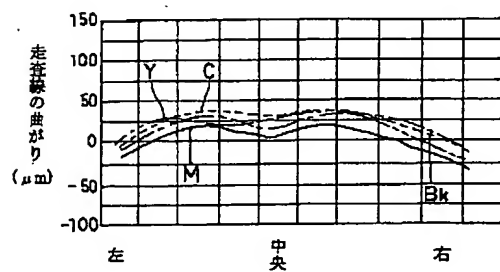
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA43 AA45 AA47 AA48 BA56
 BA58 BA61 BA84 BA86 BA90
 BB14 DA03
 2H045 BA22 BA34 CA33 DA02 DA04
 5C051 AA02 CA07 DA02 DB02 DB22
 DB24 DB30 DC04 DC07 DE21
 EA01 FA01
 5C072 AA03 BA02 BA19 DA02 DA04
 DA23 HA02 HA06 HA09 HA13
 QA14 XA01 XA05